



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL

DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS

DOCUMENTO: MEMORIA

Alumno: Carlos Moriones Rey

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, 23 de febrero de 2012

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES	4
1.1 Promotores y autores	5
1.2 Objeto del Proyecto	6
1.3 Actividad de la empresa	6
2. EMPLAZAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	7
2.1 Emplazamiento	8
2.2 Parámetros Urbanísticos	10
2.3 Servicios Urbanísticos y Urbanización	11
3. PROGRAMA DE NECESIDADES	13
3.1 Programa de necesidades	14
3.2 Accesos	16
3.3 Distribución	17
3.4 Volumetría y Características espaciales	19
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA	20
4.1 Movimiento de Tierras	21
4.2 Saneamiento	22
4.3 Cimentación	23
4.4 Estructura	24
4.5 Forjados	25
4.6 Soleras	26
4.7 Albañilería	26
4.8 Revestimiento	27
4.9 Solados y Alicatados	29
4.10 Cubiertas	29
4.11 Carpintería y Cerrajería	30
4.12 Vidriería	31
4.13 Pintura	31
4.14 Escaleras y barandillas	32
4.15 Urbanización exterior	32

5. INSTALACIONES	34
5.1 Fontanería y Saneamiento	35
5.2 Calefacción y climatización	36
5.3 Instalaciones Eléctricas	37
5.4 Antenas, Telefonía y Comunicación	38
5.5 Protección contra incendios	38
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	39
6.1 Resumen del presupuesto	40
7. BIBLIOGRAFÍA	41
7.1 Documentación utilizada como ayuda	42
8. CONCLUSIONES	43
8.1 Conclusiones del proyecto	44
9. ANEXOS	45
9.1 Anexo I_ Expediente de actividad clasificada	46
9.2 Anexo II_ Justificación del cumplimiento del CTE-SU	73
9.3 Anexo III_ Índice de planos	95

1. ANTECEDENTES

1.1 PROMOTORES Y AUTORES

Obra : NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS

Emplazamiento : Calle Tajonar, 18-A
31006 PAMPLONA (NAVARRA)

Promotor : Universidad Pública de Navarra, UPNA
Campus de Arrosadía
31006 PAMPLONA (NAVARRA)

Autor : Carlos Moriones Rey

Pamplona, a 23 de Febrero de 2012

Carlos Moriones Rey

Ingeniero Industrial

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es la creación de un complejo formado por una nave industrial y un edificio anexo a ésta. Se pretende que la nave sea utilizada como taller y que el edificio que se propone, albergue una recepción así como una serie de oficinas. Se plantea la ejecución de este proyecto en las proximidades de la Universidad Pública de Navarra, concretamente en el solar que alberga Talleres Lezalva, empresa dedicada a la reparación de vehículos industriales.

En definitiva, se propone un proyecto que sustituya, si se considerase oportuno, la actual situación que esta parcela presenta a día de hoy.

1.3 ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

La empresa se dedicaría principalmente a la reparación de automóviles, aunque se ofrecerían a la vez una serie de servicios extra de cara al cliente. Los más destacables serían un túnel de lavado y un edificio de recepción (para que el usuario no tuviese porqué estar en ningún momento en contacto con el taller en sí), el cual albergaría, además de las propias oficinas de la empresa del taller, una cafetería y una tienda de productos complementarios para coches.

2. EMPLAZAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

2.1 EMPLAZAMIENTO

La parcela que se ha escogido se sitúa en un terreno contiguo al Campus de la Universidad Pública de Navarra UPNA, al sur de la ciudad de Pamplona.

Este emplazamiento tiene su propia normativa urbanística, según el plan sectorial de la zona, creado para reservar el suelo suficiente para su crecimiento armónico y ordenado, gracias a lo cual podemos construir nuestro proyecto sin problemas, siempre que se cumplan las especificaciones expuestas en dicha normativa.

El terreno sobre el que hemos trabajado se encuentra al Noroeste del Campus universitario, situado en la esquina formada por la calle Tajonar y la avenida de Cataluña. Es un terreno de 5763 m² de extensión sin desnivel, por lo que se facilita el proceso de construcción. Este es uno de los motivos por el cual se ha elegido esta zona, junto con el evidente requerimiento de una gran superficie para poder trabajar en la idea de la que se parte.

Las dimensiones de que disponemos son muy grandes, por lo que se opta por no construir nada de carácter subterráneo, con el fin de abaratar costes y aprovechar al máximo el espacio que el propio suelo del terreno ofrece.

La principal razón por la que se ha elegido este solar es debido a su antiguo uso como taller, llamado “Talleres Lezalva”. Con este proyecto se propone actualizar de alguna manera el taller ya existente.

Por último, otro aspecto significativo por el cual se ha escogido esta parcela en particular, es por los accesos que presenta. Se trata de una zona cercada por dos carreteras importantes y amplias. Además, el hecho de que uno de los principales accesos a la ciudad de Pamplona – la avenida Zaragoza- se encuentre cerca de este emplazamiento, también es un atractivo para la parcela escogida.

Así pues, la situación, a priori, se presenta como ideal. El hecho de que el taller presente fachadas a dos calles a la vez, así como a la rotonda que une a

ambas, le proporciona una localización idónea de cara a captar la atención de posibles clientes.

En el emplazamiento designado, en la actualidad se encuentra una nave industrial en uso, - si bien venido a menos - así como la situación adjunta de otra parcela en estado de ruinas. Estas edificaciones, ya muy deterioradas, habría que demolerlas antes de comenzar el acondicionamiento del terreno. A continuación se presenta una vista aérea del emplazamiento, marcando en rojo cual sería la parcela a considerar para el proyecto que aquí se propone.



Zona Geográfica donde se ubicaría el complejo constructivo.

2.2 PARÁMETROS URBANÍSTICOS

En esta zona regirá la regulación urbanística del Campus de la Universidad Pública de Navarra. Ésta se encuentra establecida por el Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal (P.S.I.S.) del Campus de la Universidad Pública de Navarra aprobado definitivamente el 31-7-90 (B.O.N. 29-8-90) que es el hoy vigente pese a haber sido modificado en dos ocasiones. La zona universitaria se califica como de suelo urbano con el uso “universitario de iniciativa pública”.

En el 2003 se realizó una modificación del Plan en el que se refleja que las nuevas edificaciones del Campus deben mantener la mayor coherencia morfológica con los edificios vecinos que ya existen en el mismo. Para ello se debe mantener la alineación que llevan los edificios así como la apariencia externa.

La parcela en la que se trabajaría está perfectamente abastecida de las infraestructuras que se requieren para una construcción como la que este proyecto sugiere. Cuenta por tanto con una red de saneamiento, abastecimiento de agua, alumbrado, electricidad, telefonía y gas natural.

- **Especificaciones**

Límite de construcción en altura de 35 m.

Ocupación no excederá del 55%.

Edificabilidad del 0.8 m²/m².

2.3 SERVICIOS URBANOS Y URBANIZACIÓN

La topografía de la zona es prácticamente horizontal, por lo que no habrá que realizar un excesivo movimiento de tierras. Se debe tener en cuenta la demolición de los edificios ya mencionados anteriormente.

El solar cuenta ya con todas las acometidas de instalaciones, con acometidas de abastecimiento de gas, agua y saneamiento, puesto que en la parcela existe ya, como se ha mencionado en apartados anteriores, una nave.

Se van a aprovechar accesos rodados y peatonales urbanos, aunque será necesario la construcción y urbanización de más caminos. Los peatones dispondrán de la acera a lo largo de la calle Tajonar y de la Avenida de Cataluña.

Se construirá una carretera de acceso al taller por la Avenida de Cataluña, la cual permitirá el acceso de vehículos privados al recinto así como a personas discapacitadas, disponiendo de un pequeño aparcamiento. Para los vehículos públicos no se ha considerado necesario el habilitar una parada, dada la cercanía existente entre la parcela considerada y las diferentes marquesinas para autobús urbano que se dan en la zona (UPNA y calle Tajonar, principalmente). También existe un aparcamiento para taxis en las proximidades de la rotonda de la Avenida de Cataluña con la calle Tajonar, por lo que en ese sentido, no se plantea la necesidad de actuar dadas las soluciones ya existentes.

Los caminos creados en el entorno son varios, aunque con una clara disposición: sirven para entrada al aparcamiento anexo a la parcela del taller, así como para la entrada/salida de mercancías provenientes/salientes de los almacenes del taller. Todos los caminos serán de uso peatonal y también adecuados al tránsito de vehículos.

Los caminos podrán ser utilizados por cualquier peatón ya que se dispone de un lugar de recreo, con zona verde, totalmente accesible desde la acera que cerca a la parcela por dos de sus lados.

A lo largo de los caminos habilitados y alrededor del edificio, se colocarán farolas espaciadas, según la zona que se quiera iluminar. Éstas serán de fundición de aluminio, y de base circular.

3. PROGRAMA DE NECESIDADES

3.1 PROGRAMA DE NECESIDADES

En el programa de necesidades se van a distinguir varios aspectos:

PROGRAMA DE NECESIDADES DEL PROYECTO

- Construcción de edificio taller
- Construcción de edificio de recepción/oficinas
- Distribución interna

PROGRAMA DE NECESIDADES URBANÍSTICO

- Edificio taller
- Edificio de recepción/oficinas
- Zona peatonal
- Zona con jardines
- Zona pavimentada: aparcamiento y accesos a vehículos

PROGRAMA DE NECESIDADES CONSTRUCTIVO

Edificio taller

- Cimentación
- Estructura
- Cubierta
- Cerramientos
- Suelo de taller
- Saneamiento e instalaciones
- Carpintería
- Distribución interna

Edificio recepción/oficinas

- Cimentación
- Estructura
- Cubierta
- Forjado
- Escaleras
- Carpintería
- Cerramientos
- Distribución interna

PROGRAMA DE NECESIDADES DE DISTRIBUCIÓN INTERNA

Edificio taller

- Almacén
- Zona de mecánica
- Zona de electricidad
- Zona de reparaciones generales
- Zona de descanso
- Baños

Edificio recepción/oficinas

- Sala de recepción
- Sala de espera
- Oficina I
- Oficina II
- Sala de juntas
- Tienda
- Cafetería
- Baños

3.2 ACCESOS

El tema de accesos hace referencia a las facilidades que se aportan para que cualquier persona pueda acceder al recinto sin mayor dificultad. Por tanto, en este apartado se tiene en cuenta tanto a quien llegue a pie, como a quien lo haga a bordo de una bicicleta o vehículo a motor, ya sea privado (utilitario) o de transporte público.

El solar tiene una situación privilegiada, dado que se encuentra cercado por dos carreteras importantes y conocidas. El recinto se encuentra separado del exterior por una valla metálica, con el fin de aislar toda la parcela durante los períodos en los que el taller permanezca cerrado o fuera de servicio. Así mismo, se dispondría de una valla exclusivamente para controlar el acceso de vehículos al edificio de taller, que está situada entre los edificios de recepción/oficinas y el propio taller, ya que solamente el personal autorizado (los trabajadores del taller) podrán acceder a esta zona.

Con el fin de evitar atascos o posible congestión de vehículos dentro del propio recinto, se habilitará un vial para carga y descarga del almacén del edificio de taller, que se situará en la parte trasera de la misma nave, con lo que los usuarios no entrarían en contacto visual en ningún momento con los camiones de suministro.

Se contará también con accesos peatonales y de bicis, con miras a facilitar en la medida de lo posible el acceso al recinto para prácticamente cualquier medio de transporte.

Los clientes deberán dejar sus vehículos en el aparcamiento situado en las cercanías del edificio de recepción/oficinas, el cual dispondrá de una numeración para cada plaza de aparcamiento.

Los trabajadores que realizasen su actividad en la nave destinada a taller, deberán acceder al edificio por la entrada construida a tal efecto, en la parte más

cercana al aparcamiento. Los empleados del edificio de recepción/oficinas deberán sin embargo acceder a dicho bloque a través de la entrada principal del mismo.

La forma de acceder al edificio de recepción/oficinas para los clientes será la misma que para los últimos empleados mencionados.

3.3 DISTRIBUCIÓN

Tras haber estudiado el programa de necesidades y haber confeccionado una idea entre los espacios y las necesidades del taller de vehículos, se ha organizado el espacio disponible de la siguiente manera.

Cabe decir, que esta distribución es orientativa, ya que todos los espacios son flexibles, cambiando su funcionalidad en el momento que el programa de necesidades cambie. La solución que se ofrece es la más adecuada para las necesidades previstas.

La propia distribución del espacio del edificio permite realizar transformaciones sin que suponga un coste traumático.

El complejo estaría formado básicamente por los dos edificios a los que ya hemos hecho referencia en apartados anteriores: un edificio de recepción/oficinas y un edificio de taller.

El edificio de recepción/oficinas constaría de una planta baja, a la que se accedería por la puerta principal, orientada a la calle Tajonar. Nada más entrar, el cliente tendría a su disposición una tienda a mano izquierda y una recepción a mano derecha, así como un pasillo central a través del cual poder llegar a la cafetería, los baños o las oficinas. Anexa a la sala de recepción, estaría disponible una sala de espera. Junto a la tienda estaría localizada la cafetería. La otra mitad de la planta estaría destinada a un par de oficinas, una sala de juntas, dos baños y una salida de emergencia, justo al otro lado de la entrada principal.

Por su parte, el edificio de taller sería accesible desde hasta tres puertas para automóvil, una puerta para personas y una de almacén, destinada a la carga y descarga de camiones de suministro.

Cabe destacar que tanto las tres puertas para automóviles como la del almacén, presentan sus correspondientes puertas para personas también. Junto a la puerta más cercana al aparcamiento, se situarían los baños de los trabajadores.

Anexo a esta sección, tendríamos la zona de descanso o “coffee-corner”, antes de pasar por la zona propiamente destinada a taller, con sus correspondientes zonas de electricidad, de mecánica y la zona de reparaciones generales. Al fondo se situaría el almacén.

3.4 VOLUMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS ESPACIALES

La característica estética y funcional de este proyecto ya se ha comentado en puntos anteriores. Se va a construir, anexos al taller, diversos árboles perennes adecuados para la zona.

Los espacios dedicados a cada función tendrán distintas dimensiones dependiendo del aforo esperado. Siguiendo con la distribución descrita en el apartado anterior, aquí se ofrecerá una idea del volumen que ocupará cada uno, y la justificación de su elección.

El complejo tiene volumetrías diferentes para las distintas zonas.

Así, el edificio de recepción/oficinas presentaría una altura de 4m, mientras que el edificio destinado a la actividad propia del taller contaría con 7m de altura, debido a la maquinaria que albergaría en su interior.

Al entrar en el edificio de recepción/oficinas, el usuario percibiría una gran sensación de espacio, dadas las dimensiones del hall y el techo acristalado, el cual aportaría mucha luz.

Por su parte, el edificio de taller contaría con amplias zonas de reparación, en aras de facilitar en la medida de lo posible la labor de los trabajadores.

4. MEMORIA CONSTRUCTIVA

4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

A continuación se detallan las operaciones a realizar para el acondicionamiento del terreno, para la posterior edificación.

4.1.1 DESOCUPACIÓN DE LA PARCELA

El primer paso que debemos dar para edificar el presente proyecto, es demoler el taller actual que ocupa el espacio dedicado a la construcción del nuevo taller. Una vez limpia de edificaciones la parcela, se procederá a la limpieza del terreno.

4.1.2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Se comienza con el desbroce y limpieza del terreno mediante medios mecánicos, esto comprende los trabajos necesarios para retirar de la zona de edificación y urbanización los árboles, plantas, maleza, broza, maderas, escombros, basuras o cualquier otro material existente. También se incluyen los trabajos de transporte de la maquinaria y el transporte al camión. Durante estos trabajos los camiones irán transportando su cargamento a los diferentes puntos de descarga como pueden ser vertederos, escombreras, etc. En este segundo paso de movimiento de tierras, se realizará también el replanteo general del terreno, la fijación de los puntos y niveles de referencia, y la medición en proyección horizontal de la superficie según la documentación gráfica.

4.1.3 DESMONTE

A continuación se procederá al desmonte en tierra para dar al terreno la rasante de explanación prevista. Se trazará con una línea de la cresta del corte de tierras. Las excavaciones se realizarán mediante el desmonte en sucesivas franjas horizontales, ajustándose a las dimensiones de cálculo de las cimentaciones.

Durante este trabajo se procederá a la protección del desmante frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento, llevándose a cabo las entibaciones necesarias, bajo las medidas de seguridad pertinentes.

4.1.4 TERRAPLENADO

El siguiente paso es formar el terraplén a cielo abierto, para cimiento de terraplén. Este trabajo incluye la excavación de la capa vegetal de la base y la preparación de la superficie de apoyo. También el refinado, reperfilado y formación de pendientes.

NOTA: Hay que destacar que se trata de un terreno prácticamente horizontal, por consiguiente estas acciones no debieran comprender excesivo tiempo ni trabajo.

4.2 SANEAMIENTO

Se plantea un sistema separativo de evacuación de aguas, por lo que la instalación de aguas pluviales discurrirá independiente de las aguas fecales.

Las acometidas a la red general también se ejecutarán por separado.

Se diferencian dos tipos de aguas:

AGUAS PLUVIALES: procedentes de precipitaciones (nieve o lluvia), caracterizadas por ser grandes aportaciones intermitentes y de escasa contaminación. Serán evacuadas mediante conductos de tuberías que expulsen el agua de las inmediaciones de la parcela, que serán conducidas directamente a tomas de alcantarillado.

AGUAS FECALES: procedentes de los vertidos de la población. Éstas están caracterizadas por menores volúmenes, y por caudales más continuos y por supuesto, por contener una contaminación mucho mayor.

Debido a la diferencia de aguas residuales, se deberá hacer una diferencia en la red de saneamiento, creando una línea para las aguas pluviales, y otra para las fecales. Ambas conectadas a la red de saneamiento de la Universidad Pública de Navarra.

La red horizontal de saneamiento estaría constituida por conductos de PVC, suspendida del forjado por el falso techo. Habría bajantes en ambos edificios que recogerían el agua de lluvia; se colocarían cada 20 m. Estarían colocados por la parte exterior, con el fin de evitar las humedades que pudieran ocasionar estas tuberías por el interior del edificio.

Por otro lado, los baños están diseñados en el edificio de recepción/oficinas de forma que coincidan en la misma vertical. Así, las tuberías fecales y otras necesarias para el correcto funcionamiento de los baños, irían juntas por dentro del edificio hasta unirse con la general. Esto nos permitiría evitar en la medida de lo posible los codos y los ruidos que conllevan generalmente.

4.3 CIMENTACIÓN

Los cimientos son la parte de la estructura encargada de transmitir las cargas del edificio al terreno. A falta de determinarse mediante la realización de un estudio geotécnico en las condiciones marcadas por el DBSE-C, se determinan las condiciones del terreno según experiencias previas en los edificios existentes.

Dado que la capacidad resistente del terreno es pequeña, $2\text{Kg}/\text{cm}^2$, frente a la de los elementos de la estructura, los cimientos son piezas de volumen considerable con respecto al volumen de las piezas de la estructura.

Inmediatamente después de la excavación se colocará una capa de hormigón de limpieza HM-20 de al menos 10 cm.

Para la cimentación se utilizará un hormigón HA25/P/20/IIa+Qb, ya que el terreno es agresivo al hormigón por la presencia de sulfatos solubles. Y acero B-500S según planos. El recubrimiento de todas las armaduras enterradas será de 10cm.

Los cálculos de las zapatas están en el dossier de cálculos.

Antes de la construcción de la nave, el terreno se habrá nivelado y compactado de un modo correcto para evitar así futuros asentamientos.

La solera se construirá de modo que pueda soportar unas sobrecargas superiores a 5 Tn/m².

La solera será de 20 cm con tratamiento superficial mediante fratasado mecánico. La armadura de solera será mallazo 15x15 con diámetro 5 mm y se colocará en la parte superior de la misma para evitar la fisuración por retracción. El enchachado mínimo será de 15 cm con gravas de granulometría 20/40mm.

En el perímetro de la solera, junto a las paredes de la nave, se crearán unas juntas de contorno a modo de juntas de dilatación, colocando unas tiras de poliestireno de 1-2 cm de espesor.

4.4 ESTRUCTURA

Se ha optado por una estructura resistente completamente metálica, (pórticos, elementos estructurales,..., etc.).

Se ha elegido por sus ventajas la estructura metálica a base de pórticos metálicos con perfil HEB 320 en pilares, HEB 280 en dinteles, HEB 240 en pilares hastiales y HEB 120 para las uniones entre pórticos.

Las correas de cubierta son de perfil IPE 180 y las de la fachada de un perfil CF 220X80X20X2.5.

Los puentes grúa descansan en vigas carril sobre ménsulas HEB 260.

Se colocan tanto en la cubierta como en las fachadas laterales unos arriostrados en forma de cruces de San Andrés, para restar así los posibles efectos en la estructura debidos al viento.

Las zapatas están calculadas junto con el resto de componentes estructurales en el dossier de cálculos.

4.5 FORJADOS

Los forjados de techo de planta del edificio de oficinas se proyecta mediante sistema de forjado de chapa colaborante.

Este sistema supone la colocación de un fondo de chapa de acero galvanizado a modo de encofrado que a su vez funciona como armado de tracción inferior.

Se completa la ejecución con la disposición del armado de esfuerzos negativos (tracción superior) y el mallazo de acero B500S en la capa de compresión de hormigón para evitar la fisuración por retracción. El hormigón a emplear será HA25/P/20/IIa.

4.6 SOLERAS

La solera va a estar sometida a una gran distribución de tensiones, por lo que debe ser elegida correctamente. Se va a utilizar para ello unas placas de fibra de yeso.

Tras la consulta de variedad de fabricantes, se ha decidido colocar las placas Vidifloor, las cuales permiten un montaje de suelos rápido y seco, ajustado a las necesidades específicas. Posee unos componentes sistemáticos muy equilibrados, una elevada dureza superficial, resistencia, peso ligero, y no aporta humedad adicional.

4.7 ALBAÑILERÍA

4.7.1 EXTERIOR

4.7.1.1 Muros cortina

En la entrada principal se va colocar un muro cortina, el cual será el centro de atención de las personas que lleguen. El muro cortina abarcará toda la entrada principal.

El sistema estructural del acristalamiento se realiza mediante un perfil que fija el vidrio a la estructura portante; sobre dicho perfil se coloca una tapa embellecedora exterior, tanto en vertical como en horizontal, formando de esta manera una trama exterior en las dos direcciones.

4.7.1.2 Tabiquería

Toda la pared restante estará cubierta con hormigón prefabricado de un espesor estándar. Todavía no se ha elegido uno en concreto debido a la gran variedad de diseños que existen con la misma funcionalidad. Los pilares estructurales y el forjado, forman parte de la fachada de modo que los ladrillos irán

enrasados con ellos. Debajo del caravista se deberá colocar un aislante y otro ladrillo cerámico, el cual no se verá.

4.7.2 INTERIOR

4.7.2.1 Tabiquería

Para las particiones interiores se ha decidido utilizar un tipo de cerámica estructural. Esta termoarcilla es un bloque cerámico de baja densidad, con unas características especiales que proporcionan un óptimo aislamiento térmico y acústico. Es un sistema de una hoja revestida, formado por bloques cerámicos de arcilla aligerada, con perforaciones perfectamente estudiadas.

Con este material se realizará la separación de espacios, las cajas de escaleras, muros portantes. Este tipo de cerámicos disponen de sistemas de calidad, y cumplen la normativa vigente de métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería.

Este material será el utilizado para la separación de salas (paredes).

4.8 REVESTIMIENTOS

4.8.1 FALSOS TECHOS

Para ocultar tanto los sistemas de aire acondicionado como calefacción por bomba de calor, así como las tuberías de los servicios y talleres, se va a colocar un falso techo técnico, con una solución constructiva creada por dynagroup (nueva empresa creada por la sinergia de Dynamobel y Movinord).

Se ha elegido los techos técnicos, por su gran versatilidad y adaptación al medio. Además de por su comodidad de manejo y uso, ya que se pueden desmontar con gran facilidad por si hay que trabajar en el interior (instalaciones eléctricas, tuberías, etc).

En los tabiques correspondientes a los baños, se aplicaría un revestimiento acrílico de mármol granulado, y en los lugares en los que se requiriese, se colocaría un falso techo. Para el falso techo utilizaríamos placas de escayola lisa para su revestimiento.

4.8.2 REVESTIMIENTOS EXTERIORES

En el exterior no se utilizará revestimiento alguno, dejando visible el hormigón prefabricado, muro cortina de aluminio, pilares y forjados.

En cuanto al edificio de taller, para el pavimento deberíamos de utilizar goma Pirelli con coloración gris.

4.8.3 REVESTIMIENTOS INTERIORES

4.8.3.1 Escayola

En las oficinas, pasillos y demás salas, utilizaríamos un revestimiento de 1.5 cm de guarnecidos y enlucidos de yeso maestrado y enlucido blanco para la posterior aplicación de pintura.

Se aplicará una fina capa de escayola a las paredes que vayan a ser posteriormente pintadas, para mejorar el acabado final.

4.8.3.2 Pintura

El acabado final de los tabiques se realizará mediante una pintura fina y clara, de diferentes colores.

4.9 SOLADOS, ALICATADOS Y SOLDADURAS

4.9.1 SOLADOS

Para todo el edificio se ha elegido un pavimento ligero natural de linóleo, el cual está compuesto casi por completo de materias primas y productos naturales regenerables.

Este material es fácil de limpiar e higiénico, sólido y estable a la luz, difícilmente inflamable, e inalterable al calor por fricción. Resiste a las quemaduras de colillas de cigarrillos, apto para sillas de ruedas, resistente a grasas, aceite, y a los ácidos y disolventes más comunes, propiedades que han sido decisivas para la elección de este material.

4.9.2 ALICATADOS

Los alicatados de los servicios se van a ejecutar con azulejos de 15x15 cm, de color claro, dando sensación de limpieza. Son resistentes, de primera calidad y fáciles de limpiar.

4.9.3 SOLDADURAS

Se aplicará soldadura para la estructura de la nave del taller (pilares y cubierta). Esta se realizará sin dejar poros que pudiesen derivar en una corrosión de los diferentes elementos constructivos.

4.10 CUBIERTAS

Las cubiertas son metálicas de juntaalzada doble, adecuado para la arquitectura moderna. Se ha elegido este material porque resulta una solución de colocación sencilla y económica, y por sus excelentes características, como por ejemplo, la unión de las juntas longitudinales son altamente resistentes a la lluvia.

El edificio de recepción/oficinas presentará una cubierta dividida por zonas. Así, desde la entrada hasta la mitad en planta del edificio, se tendría una cubierta acristalada con pendiente del 10%, con el fin de iluminar la recepción y el museo.

Desde la mitad en planta de dicho edificio hasta el perfil que presenta la puerta de emergencia, la cubierta seguirá la misma forma, pero sería de hormigón, con el propósito de instalar en ella placas solares. Por su parte, el edificio de taller presentaría una cubierta a dos aguas.

NOTA: La cubierta estará preparada para la posterior colocación de placas solares, orientadas de la forma más eficiente. (La norma lo exige).

4.11 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

4.11.1 VENTANAS

Las ventanas estarán compuestas por dos hojas, ambas con apertura corredera, y ambas de aluminio. El acabado superficial de los perfiles se realiza mediante las operaciones de desengrase, lavado, coloreado y sellado. Notar en los planos su gran tamaño, que provoca la ruptura en exceso del edificio, y que hace que éste cuente con una iluminosidad superior a la de cualquier taller convencional, y no se parezca a una nave industrial.

4.11.2 PUERTAS

La carpintería interior del edificio de oficinas estaría formada por puertas de PVC lacado en blanco, mientras que en la carpintería exterior, la puerta sería giratoria acristalada. La puerta de emergencia sería de aluminio.

Las puertas principales son correderas se realiza con el mismo material que las ventanas, ambas poseen las mismas características constructivas. La diferencia que en este caso son automáticas y como es intuitivo no tienen parte fija.

Se procedería análogamente para el edificio de taller, con la diferencia de que éste no presentaría puerta giratoria, y sus puertas serían todas ellas de aluminio. Las demás puertas son abisagradas de aluminio.

NOTA: Las puertas cercanas a fuegos como pueden ser las de la cocina, estarán construidas por un material resistente al fuego RF 120, por norma y seguridad.

4.12 VIDRIERÍA

Se colocarán vidrios planos de al menos 6 milímetros de espesor, serán dobles y blindados de alta resistencia al fuego. En medio de ambos vidrios se dejará una cámara estanca sirviendo de aislante (Climalit). Poseen brillo y neutralidad, lo que garantiza un elevado paso de luz.

Las superficies de los vidrios están satinadas a la arena, lo que elimina el problema de la agresión de los agentes atmosféricos y de la relativa dificultad de limpieza.

El acristalamiento de las ventanas exteriores sería a base de doble vidrio Climalit para ambos edificios.

4.13 PINTURA

Se van a utilizar tintes naturales para colorear los espacios interiores. Esta pintura de dispersión de resina natural, está coloreada con pigmentos térreos y minerales. Tiene un excelente acabado, y es perfectamente lavable.

Al ser un edificio grande e importante, se le dará un tono suave e uniforme. El color será mate gris, para contrastar con la brillantez de los materiales utilizados por ejemplo en la entrada principal.

Exceptuamos este color mate en la sala de reuniones, que le tendrá un color más intenso.

La pintura solo se aplicará en el tabicado necesario que requiere de ella (No se aplicará en servicios, tabiques de muro cortina, etc...)

El exterior no requiere de pintura, ya que el caravista se deja frente a las personas tal y como se compra.

4.14 ESCALERAS Y BARANDILLAS

No se presentan escaleras, por lo que no se define este apartado.

Las barandillas, por su parte, presentarían barrotes y pasamanos metálicos, siendo la separación entre barrotes siempre inferior a 12 cm.

4.15 URBANIZACIÓN EXTERIOR

El hecho de que el taller se situase en las inmediaciones de la Universidad Pública de Navarra, hace que el tema de la urbanización exterior del proyecto cobre más relevancia si cabe de la que ya de por sí tiene en principio.

Por ello, con el fin de construir un complejo que, en la medida de lo posible, sea acorde exteriormente con la imagen de la UPNA, se deciden medidas tales como por ejemplo implantar ventanas circulares en el edificio de taller, que es el más próximo al Campus.

Análogamente se procede en temas de jardinería, de manera que el proyecto dota al taller de una amplia zona verde que hace de nexo entre el exterior y los propios edificios de que constaría el complejo.

En cuanto a mobiliario urbano, se instalará una fuente en la parte más cercana a la rotonda con el objetivo de dar vistosidad al taller. También se implantarían bancos y fuentes, así como farolas y pasos de cebra.

Los viales se formarán con capa de rodadura de aglomerado asfáltico sobre sub-base de todo uno compactado.

5. INSTALACIONES

5.1 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Tanto la nave como el edificio de oficinas deberán ajustarse a las normativas básicas para instalaciones de suministro de agua.

Como se comentó con anterioridad en el apartado de “saneamiento”, los baños están diseñados en el edificio de recepción/oficinas de forma que coincidan en la misma vertical. Así, las tuberías fecales y otras necesarias para el correcto funcionamiento de los baños, irían juntas por dentro del edificio hasta unirse con la general. Esto nos permitiría evitar en la medida de lo posible codos, y los ruidos que esto conlleva generalmente. La instalación de fontanería se ajustaría a la Norma básica para instalaciones interiores de suministro de agua.

Los aparatos sanitarios y la grifería se instalarían de la marca Roca, mientras que la porcelana sanitaria sería de tipo Dama Senso y la grifería monomando.

Los servicios se han colocado con una integración vertical. De esta forma nos ahorramos problemas de fontanería ya que esta se va a realizar totalmente en vertical. Las instalaciones de agua caliente y agua fría, cubren las necesidades de servicios, y talleres.

Otra parte de la instalación de fontanería consiste en la realización de la instalación del sistema contra incendios, cumpliendo el CTE incendios. Desde la acometida se llevará una tubería que nos permitirá suministrar el caudal necesario a los diferentes elementos de la instalación.

5.2 CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN

Toda la climatización se conseguirá mediante energía eléctrica, que en un futuro será la proporcionada por las placas solares ya comentadas.

El sistema de climatización adoptado consiste en instalaciones para frío, calor y ventilación. Los aparatos serán bombas de calor autónomo vertical para instalación en el falso techo, que cubrirán tanto las necesidades de invierno como las de verano.

Las bombas de calor irán equipadas con un sistema de térmico que permitirá el aprovechamiento de las condiciones exteriores del aire para refrigerar cuando estas sean inferiores a las de retorno y punto de consigna del interior.

El aire tratado se distribuirá por medio de conductos de rejillas distribuidas a lo largo de todo el falso techo.

La difusión del aire al ambiente así como el paso de este a los conductos de retorno se realizará por medio de difusores y rejillas construidas en aluminio anodizado.

La extracción del aire de los aseos se realiza con bocas de extracción y extractores de conductos. La ventilación del resto de espacios es suficiente con la que proviene de puertas y ventanas.

La instalación de climatización dará servicio a las siguientes zonas:

- Calefacción de la planta del edificio.
- Aire acondicionado en los mismos espacios.
- Extracción del aire de los aseos del edificio.

5.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se ejecutaría atendiendo a las especificaciones contenidas en los Reglamentos.

Al poseer transformador los departamentos de la UPNA, no será necesaria la instalación de uno en la residencia, pudiendo engancharse directamente a algún departamento universitario.

Se instalará una electrificación de grado elevado. La electrificación del centro se ha realizado en dos fases una trifásica (fase-fase en trifásica) para la red de iluminación y una monofásica (neutro-fase de trifásica) para el resto de los usos.

La acometida partiría del correspondiente registro y se realizaría con cables de cobre bajo tubo de PVC, finalizando en la caja general de protección colocada fuera del edificio. El cableado se ha dividido en varias líneas para suministrar de electricidad a todos los edificios.

El suministro de energía se realizaría a través de una línea subterránea de distribución, para lo cual, se dejaría preparada la canalización.

Se colocaría un sistema de alarma para ambos edificios, así como sistemas de vigilancia, tanto en el aparcamiento como en los propios edificios.

5.4 ANTENAS, TELEFONÍA Y COMUNICACIONES

El edificio consta de número propio de teléfono, que será atendido en la sala de recepción; así como de una pequeña red local que permita delegar las llamadas a la tienda, a la sala de reuniones o a la sala de descanso.

El taller posee antena de televisión propia, que tendrá como receptores televisores situados en la sala de reuniones y en la sala de descanso del taller.

Se instalará así mismo una red WI-FI en todo el edificio para tener acceso a Internet desde cualquiera de sus puntos.

5.5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Si bien el edificio de taller contará con numerosas entradas para automóviles que sirven a su vez como salidas en caso de incendios, en el edificio de recepción/oficinas se instalarán unas salidas de emergencia en la parte contraria a la entrada principal.

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

6.1 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
01	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	45.352,66
02	SANEAMIENTO	1.208,29
03	CIMENTACIÓN	93.008,17
04	ESTRUCTURA	216.957,74
05	CUBIERTAS	72.301,80
06	FACHADAS	77.376,36
07	ALBAÑILERÍA	33.838,10
08	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	9.120,48
09	SOLADOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	57.442,90
10	CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS	66.511,51
11	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	17.492,31
12	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y ACS	15.267,27
13	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	34.820,32
14	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	6.541,95
15	INSTALACIÓN ANTIRROBOS	2.645,32
16	URBANIZACIÓN	30.305,30
17	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	6.467,98
18	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD	2.451,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		789.109,46
13,00% Gastos generales		102.584,23
6,00% Beneficio industrial		47.346,57
SUMA DE G.G. y B.I.		149.930,80
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		939.040,26
18,00% I.V.A.		169.027,25
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1.108.067,51

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO OCHO MIL

SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

PAMPLONA, a 23 de Febrero de 2012.

El promotor

La dirección facultativa

7 BIBLIOGRAFÍA

7.1 DOCUMENTACIÓN UTILIZADA COMO AYUDA

Plan urbanístico de Pamplona

EHE-08

CTE-DB-SE-AE

NCSE-02

NTE-ECS

Apuntes “Teoría de estructuras” 4ºII, Daniel Narro

Apuntes “Estructuras metálicas y de hormigón” 4ºII, Daniel Narro

Libro “CYPE 2010. Cálculo de estructuras metálicas con Nuevo Metal 3D”

Base de precios de Guadalajara 2010

Catálogos de puentes grúa

Catálogos de paneles sándwich para cubiertas

Catálogos de paneles sándwich para fachadas

Tablas de perfiles metálicos

Ley Foral 4/05 de Intervención para la Protección Ambiental

Ley Foral 35/02 de Ordenación del Territorio y Urbanismo

8 CONCLUSIONES

8.1 CONCLUSIONES DEL PROYECTO

El presente proyecto se realiza conforme a la normativa vigente y conforme a las buenas artes de la construcción.

Y para que así conste donde proceda, y a petición de los interesados, firmo la presente memoria, así como el resto de documentos que la acompañan.

Pamplona, a 23 de Febrero de 2012

Firmado:

CARLOS MORIONES REY

INGENIERO INDUSTRIAL

9 ANEXOS

ANEXO I

EXPEDIENTE DE ACTIVIDAD CLASIFICADA

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	49
1.1 Antecedentes	50
1.2 Emplazamiento	50
1.3 Condiciones legales	50
1.4 Objeto	52
1.5 Características de edificios proyectados	52
1.6 Actividades de los edificios	52
1.7 Superficies de los edificios	53
2. REGLAMENTO TÉCNICO SANITARIO	54
2.1 Aseos	55
2.2 Edificios	55
3. ACCESIBILIDAD	57
3.1 Justificación	58
3.2 Tipos de recorridos	58
3.3 Niveles de exigencia	58
3.4 Desplazamientos horizontales	59
3.5 Espacios, estancias y mobiliarios específicos para disminuidos físicosensoriales	61
4. MEMORIA AMBIENTAL	64
4.1 Proceso industrial	65
4.2 Productos	65
4.3 Equipo de aire acondicionado	65
4.4 Nivel sonoro	65
4.5 Polvos, humos y gases	66
4.6 Vertidos	66

5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO	67
5.1 Generalidades	68
5.2 Descripción de la actividad	68
5.3 Clasificación de los edificios	68
5.4 Sectores de incendios	69
5.5 Ocupación	69
5.6 Condiciones de evacuación	69
5.7 Señalización e iluminación	70
5.8 Estabilidad y resistencia al fuego	70
5.9 Instalaciones de protección contra incendios	71
5.10 Alumbrado de emergencia y señalización	72

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTES

Se plantea la creación de un complejo formado por una nave industrial y un edificio anexo a ésta. Se pretende que la nave sea utilizada como taller y que el edificio que se propone, albergue una recepción así como una serie de oficinas.

1.2 EMPLAZAMIENTO

La parcela que se ha escogido se sitúa en un terreno contiguo al Campus de la Universidad Pública de Navarra UPNA, al sur de la ciudad de Pamplona. Actualmente, en dicha parcela se sitúa una nave de Talleres Lezalva.

1.3 CONDICIONES LEGALES

Para poder establecer la actividad que se solicita, es preciso cumplir con las siguientes normas y reglamentos:

Plan General Municipal de Ordenación del Ayuntamiento de Pamplona (Navarra).

Ley Foral 4/05 de Intervención para la Protección Ambiental.

Ley Foral 35/02 de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio. Condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones.

Ley Foral 4/1988, de 11 de julio, sobre barreras físicas y sensoriales.

Ley Foral 22/2003, de 25 de marzo, de modificación de la Ley Foral 4/1988,

de 11 de julio, sobre barreras físicas y sensoriales y en el Decreto Foral 154/1989, de 29 de junio, por el que se aprueba el Reglamento para el Desarrollo y Aplicación de la Ley Foral 4/1988.

Ordenanza de Accesibilidad del Ayuntamiento de Pamplona.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según R. Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI, Seguridad en caso de incendio.

Real Decreto 1942/93 de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Normas de procedimiento y desarrollo del R.D. anterior y revisión del anexo I y de los apéndices del mismo.

Norma Básica de la Edificación NBE CA-88 "Condiciones Acústicas de los Edificios".

Real Decreto 486/97 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/97 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Reglamento de Aparatos a Presión y sus I.T.C. (R. D. 1244/79 de 4 de abril), ITC MIE APQ-1, ITC MIE IP.

1.4 OBJETO

Tiene por objeto el presente proyecto, solicitar la Licencia Municipal de Apertura de la actividad que se indica. Esta actividad, como se demostrará a lo largo del presente proyecto, de acuerdo a las prescripciones realizadas tendrá todos los parámetros de emisiones perniciosas, de ruidos y de cargas de fuego peligrosas dentro de los límites establecidos por la normativa vigente y que por tanto no resultará molesta ni peligrosa para el entorno en el que se ubica.

1.5 CARACTERÍSTICAS DE EDIFICIOS PROYECTADOS

La actividad se pretende realizar en una Nave DE OBRA NUEVA proyectada en la parcela indicada del municipio de Pamplona, según proyecto.

En cuanto a las fachadas podemos diferenciar dos zonas; por un lado el edificio de oficinas, que presentará una fachada mayormente acristalada, y por otro lado la propia nave, en la cual la parte baja de la fachada será de hormigón y la parte de arriba de paneles.

La cubierta estará formada por paneles sándwich.

La estructura estará realizada con perfiles metálicos.

1.6 ACTIVIDADES DE LOS EDIFICIOS

Los usos de los edificios se diferencian entre el administrativo que se desarrolla en el edificio destinado a albergar las oficinas, y el de trabajo de taller propiamente dicho, que se desarrollará en la nave que se plantea.

1.7 SUPERFICIES DE LOS EDIFICIOS

El edificio destinado a oficinas ofrece una superficie de unos 600 m², mientras que la nave destinada a ser utilizada como taller de vehículos tendría una superficie de unos 900m².

2. REGLAMENTO TÉCNICO SANITARIO

2.1 ASEOS

Los locale dispondrán cada uno de ellos de dos aseos (uno para mujeres y otro para hombres) con las siguientes características.

La fuente de agua será de la red general. Los aseos dispondrán de inodoro y lavabo.

Para la expulsión de aire viciado y renovación en aseo, se proyecta una extracción forzada de aire.

En cuanto a puertas y paredes, todos los paramentos de los aseos serán continuos, lisos e impermeables, con materiales que permitan un lavado y desinfección adecuados. Las puertas dispondrán de sistema de cierre interior.

Los aseos dispondrán de portarrollos para papel higiénico. Junto al lavabo se situará un dispensador de jabón líquido y secamanos automático o toallas de un sólo uso. Se instalará un recipiente especial y cerrado para el uso de las señoras.

La evacuación de aguas fecales se realiza a la red general.

2.2 EDIFICIOS

Las paredes tendrán sus superficies lavables para una correcta higiene. Los suelos serán resistentes al roce, impermeables, incombustibles y de fácil desinfección.

Será la adecuada en consonancia con la superficie del local y ajustada en todo caso a las disposiciones vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Para la ventilación natural de la actividad se disponen de ventanas por toda la nave.

3. ACCESIBILIDAD

3.1 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a las prescripciones contenidas en la Ley Foral 22/2003, de 25 de marzo, de modificación de la Ley Foral 4/1988, de 11 de julio, sobre barreras físicas y sensoriales y en el Decreto Foral 154/1989, de 29 de junio, por el que se aprueba el Reglamento para el Desarrollo y Aplicación de la Ley Foral 4/1988, se indican las prescripciones previstas en este proyecto para el cumplimiento de la normativa vigente.

3.2 TIPOS DE RECORRIDOS

A los efectos de aplicación de este Reglamento se definen los siguientes tipos de recorridos en función de su intensidad y cualidad de uso:

- a) Recorridos intensivos.- Son aquellos que configuran y constituyen la estructura principal de las comunicaciones en régimen peatonal, así como los destinados al uso específico por disminuidos físico-sensoriales.
- b) Recorridos medios.- Son aquellos que configuran y constituyen la estructura secundaria de las comunicaciones en régimen peatonal.
- c) Recorridos reducidos.- Son aquellos que no están incluidos en los dos tipos anteriores.

3.3 NIVELES DE EXIGENCIA

Se definen dos niveles de exigencia:

- a) Nivel 1: Afecta a los objetos de aplicación contenidos en los recorridos intensivos definidos en el punto anterior.

b) Nivel 2: Afecta a los objetos de aplicación contenidos en los recorridos medios definidos en el punto anterior.

3.4 DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

Se define el desplazamiento horizontal como aquel cuyo trazado no supera en ningún punto del recorrido el 6% de pendiente en la dirección del desplazamiento.

Los descansillos, mesetas y rellanos de escaleras, escalinatas y rampas se consideran incluidos en este tipo de desplazamiento.

Los parámetros normalizados de obligado cumplimiento para los desplazamientos horizontales son los siguientes:

A. PASO LIBRE.-

Se considera paso libre aquel que en el sentido del desplazamiento no está obstaculizado por ningún objeto. Se proyectará y ejecutará según los siguientes parámetros:

Anchura mínima en recorridos interiores.

Nivel 1: 150 cm.

Nivel 2: 100 cm.

Diámetro mínimo del espacio libre en giros y cambios de dirección.

Nivel 1: 150 cm.

Nivel 2: 120 cm.

B. PUERTAS Y PASOS PUNTUALES A TRAVÉS DE HUECOS EN PARÁMETROS VERTICALES.-

Se consideran pasos puntuales aquellos en que la distancia medida sobre la horizontal entre ambas caras del parámetro no exceda de 50 cm. Se proyectarán y ejecutarán según los siguientes parámetros:

Anchura libre mínima.

Nivel 1: 80 cm.

No se colocarán puertas giratorias.

Nivel 2: 70 cm.

Dimensiones mínimas de los espacios contiguos, libres de cualquier tipo de obstáculo.

Nivel 1:

*Aproximación frontal sin barrido de puerta. Frente: 145 cm. Fondo: 120 cm.

*Aproximación frontal con barrido de puerta. Frente: 195 cm. Fondo: 140 cm.

*Aproximación lateral sin barrido de puerta. Frente: 120 cm. Fondo: 160 cm.

*Aproximación lateral con barrido de puerta. Frente: 120 cm. Fondo: 160 cm.

Altura obligatoria del escalón en recorridos exteriores e interiores.

Nivel 1 y 2: 2 cm.

Forma del escalón en recorridos exteriores e interiores.

Nivel 1 y 2: Se ejecutarán los escalones resultantes al rebajar los bordillos con remate romo o con bisel de pendiente obligatoria del 100%.

3.5 ESPACIOS, ESTANCIAS Y MOBILIARIOS ESPECÍFICOS PARA DISMINUIDOS FÍSICOSENSORIALES

Los parámetros normalizados de obligado cumplimiento para los espacios y mobiliario específicos para disminuidos físico-sensoriales son los siguientes:

ESTANCIAS.

Espacio de maniobra libre.

Se proyecta y ejecuta según los siguientes parámetros:

Nivel 1.- Se dimensiona todo tipo de estancias de forma que pudiera desplazarse y acceder al mobiliario, sanitarios y objetos de aplicación en general, un supuesto cilindro apoyado en el suelo de eje vertical de 150 cm. de longitud y directriz circunferencia horizontal de 120 cm de diámetro.

PLANOS DE USO.

Altura obligatoria desde la rasante del pavimento.

Nivel 1 y 2:

Planos de asiento: 45 cm.

Planos de trabajo: 80 cm.

Altura mínima libre inferior.

Nivel 1 y 2:

Planos de trabajo: 65 cm.

Fondo mínimo libre interior.

Nivel 1 y 2:

Planos de trabajo: 50 cm.

BARRAS, ASIDEROS Y PASAMANOS.

Altura obligatoria desde la rasante del pavimento.

Nivel 1 y 2:

Barra superior en escaleras y rampas: 95 cm.

Barra inferior en escaleras y rampas: 70 cm.

Barra de transferencias: 65 cm.

Diámetros permitidos.

Nivel 1 y 2:

Entre 4 y 6 cm., ambos inclusive.

Separación obligatoria de los paramentos verticales.

Nivel 1 y 2:

Entre 4 y 6 cm., ambos inclusive.

INTERRUPTORES.

Altura máxima de colocación desde la rasante del pavimento.

Nivel 1: 100 cm.

Nivel 2: 140 cm.

Tipos permitidos según su forma.

Se colocarán exclusivamente los de forma prismática o cilíndrica estilizada.

GRIFERÍA Y MANILLAS.

Tipos permitidos según su forma.

Nivel 1: Se colocarán exclusivamente los de forma prismática o cilíndrica estilizada.

SEÑALIZADORES ACÚSTICOS Y LUMINOSOS.

Nivel 1: Se proyectarán y ejecutarán simultáneamente a los señalizadores acústicos habituales, señalizadores luminosos sincronizados.

SIMBOLOGÍA.

El símbolo normalizado es el internacional de accesibilidad, indicador de la no existencia de barreras físico-sensoriales.

El símbolo se materializa en una señal que consiste en la figura estilizada de un minusválido en silla de ruedas, una leyenda informativa de la especialidad del mensaje y, cuando sea apropiado, de una flecha direccional, todo ello en blanco sobre fondo azul.

Las dimensiones de la señal variarán en función de su objetivo, adoptándose los siguientes tamaños:

*Recorridos exteriores: Cuadrado de 30 cm. de lado.

*Recorridos interiores: Cuadrado de 15 cm. de lado.

4. MEMORIA AMBIENTAL

4.1 PROCESO INDUSTRIAL

Cabe aclarar que la nave no albergaría un proceso industrial como tal, sino que la actividad que en ella se realizase sería la de taller de vehículos.

4.2 PRODUCTOS

En lo referente al edificio de oficinas, los materiales utilizados principalmente para la actividad serían materiales exclusivamente administrativos, mobiliario de oficina, papelería, etc.

Por su parte, en la nave los materiales empleados serían de carácter metálico sobre todo, pero en general material de automoción.

4.3 EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO

La temperatura de los locales se obtiene mediante el calentamiento o enfriamiento del aire en recirculación aportado por 28 fan-coils, totalmente instalados y con las respectivas máquinas en cubierta.

4.4 NIVEL SONORO

En lo relativo a ruidos y vibraciones, cumple en todo momento, las condiciones de funcionamiento y de niveles sonoros y de vibraciones que establecen los artículos 15,16, y 18 del Decreto Foral 135/1989 del 8 de junio.

4.5 POLVOS, HUMOS Y GASES

Se prevé un incremento de los residuos de este tipo con respecto a los que a día de hoy se dan en la parcela que contemplamos en este proyecto.

Las chimeneas deberán tener una altura de al menos 10 metros.

4.6 VERTIDOS

4.6.1 VERTIDOS LÍQUIDOS

La mayor parte de los residuos líquidos que se den, serán los generados en los aseos, no presentando éstos ningún tipo de peligro o amenaza.

Las aguas pluviales procedentes de la cubierta se canalizarán, evacuándose a la red de pluviales.

4.6.2 VERTIDOS SÓLIDOS

Los residuos de carácter sólido que puedan llegar a originarse en el edificio destinado a taller se almacenarán en contenedores estancos con sistema de contención de escurrido, vendiéndose como chatarra para su reciclaje.

Por su parte, los residuos sólidos provenientes del edificio de oficinas, serán principalmente de carácter inocuo, y se retirarán diariamente por el servicio Municipal de Limpiezas.

5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.1 GENERALIDADES

Al tratarse de un edificio Industrial, es de aplicación el RSCIEI como recoge en su articulado el DB SI.

La empresa no variaría el tipo de actividad que a día de hoy se realiza en la parcela, por lo que no se prevén inconvenientes con las licencias de apertura; únicamente se trata de dar mayor comodidad a los trabajos de taller y dotar al complejo de una nueva fisionomía.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Como se recoge en la memoria principal, se trata de proponer la construcción de un complejo formado por una nave industrial y un edificio de oficinas, que sería utilizado por una empresa dedicada a la reparación de vehículos.

Actualmente la zona está ocupada por la empresa Talleres Lezalva, por lo que con este proyecto se ha pretendido dar continuidad a la actividad que a día de hoy se desarrolla en dicho emplazamiento.

5.3 CLASIFICACIÓN DEL EDIFICIO

De las diferentes posibilidades que contempla la norma sobre la ubicación y utilización de los edificios industriales, el edificio objeto del proyecto se puede clasificar como de TIPO C (el edificio más próximo está a más de 3m).

Se clasifica el edificio según el nivel intrínseco de riesgo como, nivel de riesgo bajo, ya que la carga de fuego es muy pequeña.

5.4 SECTORES DE INCENDIOS

Se considerarán dos sectores de incendios, uno por edificio.

5.5 OCUPACIÓN

Se prevé una ocupación máxima en todos los sectores a partir de la estimación laboral de trabajadores de 16 personas en la nave y 12 en el edificio de oficinas, lo que hace un total de 28 en todos los sectores.

Aplicando el criterio del RSCIEI/04 estableceremos la ocupación legal como:

$$P = 1,10 \times 28 = 31 \text{ personas.}$$

5.6 CONDICIONES DE EVACUACIÓN

Se considera como origen de evacuación todo punto ocupable tanto de la nave como del edificio de oficinas.

Se disponen de cuatro salidas de incendios a espacio exterior desde la nave. Las puertas se calculan con un paso de al menos 1 m. Los recorridos de evacuación en ningún caso superan los 25 m. cumpliéndose pues las condiciones de evacuación que determina el RSCIEI/04.

Las puertas de comunicación de la nave con espacio abierto, llevan incorporadas puertas peatonales de eje de giro vertical de 1 m. de anchura con apertura en el sentido de la evacuación para más seguridad.

Respecto al edificio de oficinas, éste presenta dos salidas de incendios a espacio exterior.

5.7 SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

Se señalizarán todas las salidas de evacuación y los medios de protección contra incendios de utilización manual. Asimismo se ha colocado un alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación.

5.8 ESTABILIDAD Y RESISTENCIA AL FUEGO

Los muros ciegos de bloques prefabricados de hormigón de 20 cm (RF-120).

Según el RSCIEI/04 se exige para elementos estructurales portantes una R-30 y (EF-30) para edificios Tipo C con riesgo intrínseco Bajo.

Según el RSCIEI/04 no se exige para estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes resistencia alguna para edificios Tipo C con riesgo intrínseco Bajo.

La resistencia al fuego de las Fachadas de bloque es RF-120.

La resistencia al fuego de la estructura metálica por seguridad adicional será RF-30 y se conseguirá por pintura intumescente homologada.

5.9 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCEDIOS

Se incluirán según RSCIEI/04 las siguientes instalaciones:

5.9.1 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA

Se colocaran sistema manual de alarma al superarse los 1000 m². Se colocara un pulsador junto a cada salida de evacuación, siendo la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto a un pulsador menor que 25 m. Su ubicación estará debidamente señalizada.

No es preciso al no superarse los 10.000 m² colocar sistema de comunicación de alarma.

5.9.2 EXTINTORES MÓVILES

Se colocarán extintores portátiles de eficacia 21A-113B. Su ubicación es tal que el recorrido para alcanzar alguno de ellos sea inferior a 15 m y existiendo al menos uno por cada 200 m². Además se colocará otro de CO₂ en la proximidad de los cuadros eléctricos. Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil.

Siempre que sea posible se situarán en los paramentos, de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m. Su ubicación estará debidamente señalizada.

5.9.3 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se colocarán ya que existen en la totalidad de las instalaciones aunque no se exige al tratarse de un establecimiento TIPO C con riesgo intrínseco Bajo 1.

Serán del tipo de 45 mm con manguera de 25 m. Barren toda el área interior y se encuentran próximas a los accesos. Su ubicación estará debidamente señalizada.

Estarán conectadas a la red de abastecimiento del polígono.

5.10 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Se señalizaran todas las salidas de evacuación y los medios de protección contra incendios de utilización manual. Asimismo se ha colocado un alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación. La instalación de alumbrado de emergencia será fija con fuente propia de energía con autonomía para una hora.

La distribución de los puntos, se ha realizado de forma que se facilite la evacuación al exterior a través de los recorridos de evacuación.

ANEXO II

JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO CTE-SU

1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

A continuación se nombran los apartados más destacados:

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS: Los suelos serán como mínimo de clase 3 según (SU 1 apartado 1).

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO: Pavimentos y suelos tendrán imperfecciones y resaltos ≤ 6 mm. Los desniveles serán ≤ 5 mm ≤ 6 mm, resueltos con rampa $\leq 25\%$. En zonas de circulación interior la perforación en los suelos será limitada al paso de una esfera de diámetro < 15 m.

Todo ello se cumple todo en un punto.

1 DESNIVELES

Se dispondrán barreras de protección en los desniveles cuando la diferencia de cota sea mayor de 0,55 m.

La altura vendrá determinada por la cota que protejan si $0,55 < H \leq 6,00$ m serán de altura $\geq 0,90$ m., si $H > 6,00$ m. serán de altura $\geq 1,10$ m. (la altura se medirá desde el nivel del suelo, para escaleras se medirá desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños).

Resistirán una fuerza horizontal, distribuida uniformemente, de valor $q \geq 0,8$ kN/m. (la fuerza se aplicara a 1,20 m. o sobre el borde superior del elemento, si está a menos altura).

En zonas comunes no serán escalables: (no existen puntos de apoyo en una altura comprendida entre 0,20m. y 0,70 m. desde el nivel del suelo o línea de inclinación de la escalera).

En zonas comunes se limitara el tamaño de las aberturas al paso de una esfera de diámetro $< 0,10$ m. (exceptuando las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que este no diste de la línea de inclinación de la escalera más de 0,05 m.).

2 ESCALERAS

2.1 CONFIGURACION EN ZONAS DE USO RESTRINGIDO:

Se estará a lo dispuesto en (SU 1 apartado 4.1), se cumple en todo punto ya que en zonas de uso restringido se han proyectado tramos de anchura $\geq 0,80$ m. con contrahuella, $C \leq 0,20$ m. y huella, $H \geq 0,22$ m. admitiéndose peldaños sin tabica (prolongando las pisas ≥ 25 mm. bajo la pisa siguiente).

En escaleras de trazado curvo estas dimensiones se miden en el eje para anchuras $< 1,00$ m. y a 0,50 m. del lado más estrecho para anchuras $\geq 1,00$ m. (garantizando las dimensiones lado más estrecho $\geq 0,05$ m. y lado más ancho $\leq 0,44$ m). En cuanto a las mesetas se admiten partidas con peldaños a 45°.

2.2 CONFIGURACION EN ZONAS DE USO GENERAL:

Se estará a lo dispuesto en (SU 1 apartado 4.2), se cumple en todo punto ya que en zonas de uso general se han proyectado:

Peldaños con contrahuella, $0,13 \leq C \leq 0,185$ m. y huella, $H \geq 0,28$ m. (garantizando $0,54\text{m} \leq 2C + H \leq 0,70$ m.).

Los tramos curvos se cumplirá huella $H \geq 0,17$ m. en lado más estrecho y $H \leq 0,44$ m. en lado más ancho (la huella se medirá a 0,50 m. del borde interior y en cada peldaño según la dirección de la marcha, para poder computar como anchura útil se fijan condiciones para el lado más estrecho y para el más ancho según SU 1 apartado 4.2).

En escaleras de evacuación ascendente los escalones tendrán tabica y carecerán de bocel (la tabica será vertical o estará formando un ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical). En escaleras de evacuación descendente se admiten escalones sin tabica y con bocel.

Tramos de anchura $\geq 1,00$ m, que salven una altura $\leq 3,20$ m. Todos los peldaños tendrán la misma huella y contrahuella. En los tramos curvos el radio de curvatura será constante y en los tramos mixtos la huella medida en el eje del tramo curvo será \geq a la huella en las partes rectas.

La anchura de la escalera se medirá entre barreras de protección o paredes, (si el pasamanos sobresale $\leq 0,12$ m. no disminuye la anchura útil del tramo).

En cuanto a las mesetas en tramos de una misma dirección la anchura será $\geq 1,00$ m. y \geq anchura escalera. En los tramos con cambio de dirección la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (anchura será $\geq 1,00$ m. y \geq anchura escalera), además no serán invadidas por el giro de apertura de ninguna

puerta a excepción de los locales de ocupación nula. No se admiten mesetas partidas.

Se dispondrán de pasamanos a un lado para desnivel $> 0,55$ m. y anchura (a) de escalera $1,00 \text{ m} \leq a \leq 1,20$. Se dispondrán a ambos lados para $a > 1,20$ m. o en previsión para personas con movilidad reducida. En nuestro caso es suficiente pues con disponer a un solo lado.

La altura de colocación (h) será $0,90 \text{ m} \leq h \leq 1,10$ m, además tendrá una separación $\geq 0,04$ m del paramento vertical y el sistema de sujeción no ha de interferir en el paso continuo de la mano.

3 RAMPAS

3.1 RAMPAS EN ZONAS DE CIRCULACION DE USO GENERAL:

Tramos: la pendiente (p) será $6\% < p \leq 12\%$, (se admite $p \leq 18\%$ en rampas para vehículos que también estén previstas para circulación de personas) la longitud (l) será en cada tramo ≤ 15 m. y la anchura (a) será $\geq 1,00$ m. (medida entre barreras de protección o paredes. No disminuye la anchura útil cuando el pasamanos sobresale $\leq 0,12$ m.)

Mesetas: En tramos de una misma dirección tendrán la misma anchura que la rampa y la longitud será $\geq 1,50$ m. En tramos con cambio de dirección la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta y no será invadida por el giro de apertura de ninguna puerta a excepción de los locales de ocupación nula. La disposición de puertas, o pasillos de anchura $< 1,20$ m, será a $0,40$ m. del arranque del tramo.

Pasamanos: se dispondrán a un lado para desnivel $> 0,55$ m. y anchura (a) de escalera $1,00 \text{ m} \leq a \leq 1,20$. Se dispondrán a ambos lados para $a > 1,20$ m. La

altura de colocación (h) será $0,90 \text{ m} \leq h \leq 1,10 \text{ m}$, además tendrá una separación $\geq 0,04 \text{ m}$ del paramento vertical y el sistema de sujeción no ha de interferir en el paso continuo de la mano.

3.2 RAMPAS EN ZONAS DE CIRCULACION DE USO GENERAL PARA USUARIOS DE SILLAS DE RUEDAS:

Tramos: la pendiente (p) estará en función de la longitud del tramo: Para $l < 3,00 \text{ m}$. $p \leq 10\%$, para $l < 6,00 \text{ m}$. $p \leq 8\%$, para $l \leq 9,00 \text{ m}$. $p = 6\%$. La anchura (a) será $\geq 1,20 \text{ m}$. (medida entre barreras de protección o paredes. No disminuye la anchura útil cuando el pasamanos sobresale $\leq 0,12 \text{ m}$). Los tramos serán rectos y de anchura constante y si tiene bordes libres dispondrá de un zócalo o elemento de protección lateral $\geq 0,10 \text{ m}$.

Mesetas: En tramos de una misma dirección tendrán la misma anchura que la rampa y la longitud será $\geq 1,50 \text{ m}$. En tramos con cambio de dirección la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta y no será invadida por el giro de apertura de ninguna puerta a excepción de los locales de ocupación nula. La disposición de puertas, o pasillos de anchura $< 1,20 \text{ m}$, será a $1,50 \text{ m}$. del arranque del tramo.

Pasamanos se dispondrán a un lado para desnivel $> 0,15 \text{ m}$. Se dispondrán a ambos lados para $a > 1,20 \text{ m}$.

La altura de colocación (h) será $0,90 \text{ m} \leq h \leq 1,10 \text{ m}$, además tendrá una separación $\geq 0,04 \text{ m}$ del paramento vertical y el sistema de sujeción no ha de interferir en el paso continuo de la mano.

La altura de colocación (h) será $0,90 \text{ m} \leq h \leq 1,10 \text{ m}$ y tendrá un pasamanos adicional cuya altura de colocación (h) será $0,65 \text{ m} \leq h \leq 0,75 \text{ m}$, además tendrá

una separación $\geq 0,04$ m del paramento vertical y el sistema de sujeción no ha de interferir en el paso continuo de la mano.

4 ESCALAS FIJAS

4.1 RECORRIDOS DESTINADOS A MANTENIMIENTO:

Anchura: la anchura (a) será $0,40 \text{ m} \leq a \leq 0,80 \text{ m}$.

Distancia entre peldaños: $\leq 0,30 \text{ m}$.

Espacios libres: Dispondrá delante de la escala de un espacio libre $\geq 0,75 \text{ m}$. La distancia entre la parte posterior del escalón y el objeto fijo más próximo será $\geq 0,16 \text{ m}$. Además existirá un espacio libre $\geq 0,40 \text{ m}$ a ambos lados del eje de la escalera.

Prolongación: Dispondrá prolongación $\geq 1,00 \text{ m}$ de la barandilla o lateral de la escalera en el tramo final de la escala.

Protección adicional: Dispondrá de protección circundante en escalas con $h \geq 4 \text{ m}$ y para $h \geq 9 \text{ m}$ se dispondrán plataformas de descanso cada 9 m.

En nuestro caso se cumple con (SU 1 apartado 4.5) ya que no contamos con escalas fijas de mantenimiento.

5 ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

LIMPIEZA: En zonas de uso general y restringido se garantizara la limpieza de los acristalamientos exteriores desde el interior cumpliendo las condiciones siguientes (salvo que se haga desde el exterior, según SU 1 apartado 5, o bien sean fácilmente desmontables.)

Accesibilidad del acristalamiento: Toda la superficie de acristalamiento se encontrara comprendida entre un radio de 0,85 m. desde algún punto del borde de la zona practicable situada a una altura $\leq 1,30$ m.

Acristalamientos reversibles: Estarán equipados con dispositivos que los mantengan bloqueados en la posición invertida.

En nuestro caso se cumple en todo punto ya que se trata de un edificio industrial con limpieza desde plataformas adecuadas.

2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTOS O DE ATRAPAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables.

APARTADO 1: IMPACTOS

ELEMENTOS FIJOS: (En zonas de circulación de uso general).

Altura libre de paso: será $\geq 2,20$ m. La altura de umbral de puerta será $\geq 2,00$ m. Los elementos que sobresalen de la fachada estarán a una altura $\geq 2,20$ m.

Los elementos salientes en paredes que estén a una altura entre 1,00 m. y 2,20 m. podrán sobresalir, como máximo 0,15 m.

Los elementos volados con altura < 2,0 m. deberán disponer de elementos fijos que limitan el acceso a ellos.

Todo ello se cumple en todo punto.

ELEMENTOS PRACTICABLES: (En zonas de circulación de uso general excepto uso restringido).

Para pasillos de anchura < 2,50 m. las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos se dispondrán de forma que el barrido de la puerta no invada el pasillo.

Todo ello se cumple en todo punto.

ELEMENTOS FRAGILES: (En zonas de uso general y restringido).

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto (que son puertas hasta 1,50 m en una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m. a cada lado y paños fijos hasta 0,90 m. (ver figura SU 2 apartado 1)) cumplirán con las siguientes condiciones:

Disponer de barrera de protección, o bien resistir, sin romper, un determinado nivel de impacto en base a la diferencia de cota (H) entre ambos lados del acristalamiento:

- Para $0.55 \leq H < 12$ m. Impacto nivel 2
- Para $H > 12$ m. Impacto nivel 1
- Resto de casos Impacto nivel 3 o rotura de forma segura.

Las partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras serán elementos laminados o templados que resistan, sin romper un impacto de nivel 3.

ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES (SUPERFICIES ACRISTALADAS): (En zonas de uso general y restringido).

En las grandes superficies acristaladas se dispondrá (en toda su longitud):

- Señalización situada en parte inferior entre 0,85 y 1,10 m y en parte superior entre 1,50 y 1,70 m. Esta señalización no es necesaria si cuenta con montantes separados $\leq 0,60$ m o bien la carpintería cuenta con un travesaño a una altura entre 0,85 y 1,10 m.
- Las puertas que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (cercos, tiradores,...) se señalizaran de igual forma.

APARTADO 2: ATRAPAMIENTOS

(En zonas de circulación de uso general y restringido).

PUERTAS CORREDERAS DE ACCIONAMIENTO MANUAL: La distancia (a) con el objeto fijo más próximo garantizara a $\geq 0,20$ m.

ELEMENTOS DE APERTURA Y CIERRES AUTOMATICOS: Dispondrán con dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplieran sus especificaciones técnicas propias.

3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA

Se limitara el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

APRISIONAMIENTOS EN RECINTOS

En general la fuerza de apertura de las puertas de salida será como máximo de 150 N.

Para posibles usuarios de sillas de ruedas:

Sus dimensiones, disposición y espacio garantizarán:

- La utilización de los mecanismos de apertura, y el cierre de las puertas.
- El giro en su interior.

La fuerza de apertura de las puertas será como máximo de 25 N.

Con dispositivos de bloqueo desde su interior: dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y tendrán iluminación controlada desde el interior, (En los baños y aseos de viviendas no es de aplicación el control de la iluminación desde el interior).

Se cumple en todo punto.

4.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

EXIGENCIA BÁSICA

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado.

APARTADO 1: ALUMBRADO NORMAL

CIRCULACIÓN SOLO PERSONAS: Nivel de iluminación mínimo medido a nivel de suelo.

Iluminación (lux)	Interior	Exterior
Escaleras	75	10
Resto de zonas	50	5

CIRCULACIÓN PERSONAS Y VEHÍCULOS: El Factor de uniformidad media será $\geq 40\%$

Iluminación (lux)	Interior	Exterior
	50	10

En nuestro caso no hay situaciones de circulación de personas y vehículos.

Se cumple en todo punto como recoge el proyecto eléctrico que exige el REBT-2002, redactado por técnico competente.

APARTADO 1: ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Será de aplicación en todos los recorridos de evacuación, en Aparcamientos cerrados o cubiertos ($Sc > 100 \text{ m}^2$), en Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contraincendios, en Locales de riesgo especial, en Lugares donde se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas anteriores y en señales de seguridad.

Las características serán:

LUMINARIAS:

La altura de colocación será $\geq 2 \text{ m}$. Se dispondrá una luminaria en cada puerta de salida, señalando peligro potencial, señalando emplazamiento de equipos de seguridad y como mínimo en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, en cambios de nivel, cambios de dirección y en las intersecciones de los pasillos.

Además la colocación de las luminarias en las escaleras garantizará que cada tramo de la escalera reciba iluminación directa.

Se cumple en todo punto además no se cuenta con escaleras.

INSTALACIÓN:

Será fija y dispondrá de fuente propia de energía y entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal (cubiertas por el alumbrado de emergencia).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a 60s.

CONDICIONES DE SERVICIO:

Las condiciones de Servicio a garantizar como mínimo durante 1 hora a partir del fallo de alimentación.

En Vías de Evacuación de Anchura < 2 m. Iluminancia horizontal en suelo en Eje central ≥ 1 lux e iluminancia en banda central $\geq 0,5$ lux (la banda central comprende la mitad de anchura de la vía).

Vías de Evacuación de Anchura > 2 m. Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2 m. La banda central comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.

A lo largo de la línea central la relación entre iluminancia max. y min. Será $< 40:1$.

En puntos donde estén ubicados: En los puntos donde estén ubicados equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado la iluminancia será ≥ 5 lux.

En señales: El Valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (RA): RA ≥ 40 , con el fin de identificar los colores de las señales.

Además debe tenerse en cuenta que los niveles de iluminación deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y un factor de mantenimiento que contemple la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas. Se cumple en todo punto como se recoge en la justificación del RSCIEI.

ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD:

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de salidas, de medios manuales de protección contra incendios y de primeros auxilios, cumplirán:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad será $\geq 2\text{cd/m}^2$.

La relación entre las luminancias máximas y mínimas dentro del color blanco o dentro del color de seguridad será $\leq 10:1$.

La relación entre la luminancia L_{blanca} y la Luminancia $L_{\text{color}} > 10$, será: $> 5:1$ y $\leq 15:1$.

La iluminación de señales deben estar iluminadas al menos 50% de la luminancia requerida al cabo de 5s y al 100% al cabo de 60s.

Además la iluminancia requerida debe ser en todas las direcciones de visión importantes y deben evitarse las variaciones de luminancia entre puntos adyacentes. Se cumple en todo punto como se recoge en la justificación del RSCIEI.

5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

EXIGENCIA BÁSICA

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

APARTADO 1: ÁMBITO

No es de aplicación a edificios industriales según (SU-5 Apartado 1). Por tanto no se estudia en esta memoria.

6.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA

Se limitará el riesgo de caídas que pueden derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares, mediante elementos que restrinjan el acceso.

Se cumple en todo punto ya que en el proyecto no existen pozos o piscinas.

7.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

APARTADO 1: CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Excluidos los aparcamientos de las viviendas unifamiliares o de un sólo vehículo.

CARACTERISTICAS:

Espacios de acceso y espera: Profundidad $\geq 4,5$ m., anchura sin determinar y pendiente ≤ 5 %

Acceso: Ha de permitir la entrada y salida frontal de los vehículos sin la necesidad de maniobras de marcha atrás.

Rampas: Las previstas para circulación de personas tendrán una pendiente ≤ 18 %

Acceso peatonal independiente: Se dispondrá como mínimo un acceso peatonal independiente. Un acceso peatonal contiguo al vial para vehículos, tendrá consideración de independiente cuando se cumpla: anchura $\geq 0,80$ m y Protección mediante barreras de protección o bien pavimento a un nivel más elevado.

Suelos: Los suelos serán como mínimo de Clase 3.

Señalización horizontal: Las pinturas o marcas para la señalización horizontal o marcas de viales serán de Clase 3.

En nuestro caso se cumple en todo al no existir aparcamientos en el proyecto.

APARTADO 2:

Protección de Recorridos Peatonales: (Solo de aplicación en plantas de aparcamientos con >200 m. o bien con superficie >5000 m²). (En este caso ver DB SU "Seguridad de utilización").

NO ES DE APLICACIÓN

APARTADO 3: SEÑALIZACIÓN

Excluidos los aparcamientos de las viviendas unifamiliares. En caso de existir zonas de almacenamiento, carga y descarga deberán estar debidamente delimitadas y señalizadas con marcas viales.

SEÑALIZACION:

Se señalizara conforme al código de circulación: El sentido de circulación y salidas. La velocidad máxima de circulación a 20 Km/h y las zonas de transito y paso de peatones.

En nuestro caso no es de aplicación en el proyecto ya que se trata de una Nave, en todo caso sí que está contemplado en la urbanización exterior.

8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

EXIGENCIA BÁSICA

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

APARTADO 1: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN

En uso general

APARTADO 1.1: PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

NECESIDAD DE INSTALACION:

- No será necesaria la instalación cuando $N_e \leq N_a$. Siendo N_e la Frecuencia esperada de impacto y N_a el Riesgo admisible.
- Si será necesaria la instalación cuando $N_e > N_a$. También en edificios que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos, o en edificios cuya altura sea > 43 m.

DETERMINACION DE LA FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS:

$N_e = N_g A_e C_1 (10)^{-6}$. Siendo N_g la densidad de impactos sobre el terreno, A_e la superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 y C_1 coeficiente relacionado con el entorno.

En nuestro caso $N_e = 3 \times 9892 \times 1 \times (10)^{-6} = 0,0296$

DETERMINACION DEL RIESGO ADMISIBLE, N_a :

$N_a = 5,5 \times (10)^{-3} / C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5$. Siendo C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, C_4 coeficiente en función del uso del edificio y C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad de las actividades que se desarrollan en el edificio.

En nuestro caso $N_a = 5,5 \times (10)^{-3} / 0,5 \times 1 \times 1 \times 1 = 0,0028$.

Por tanto será necesario colocar pararrayos.

APARTADO 1.2: TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO:

EFICIENCIA DE LA INSTALACION, E:

Será $E \geq 1 - (N_a / N_e)$. Siendo N_e la Frecuencia esperada de impacto y N_a el Riesgo admisible.

En nuestro caso $E \geq 1 - (0,0028 / 0,011)$ es decir $E \geq 0,745$.

NIVEL DE PROTECCION SEGÚN LA EFICIENCIA, E:

Para $0 \leq E < 0,80$ nivel de protección 4. Para $0,80 \leq E < 0,95$ nivel de protección 3. Para $0,95 \leq E < 0,98$ nivel de protección 2. Para $E \geq 0,98$ nivel de protección 1.

En nuestro bastara pues con un nivel de protección 4 (las características del sistema se recogen en el Anejo B del CTE-SU).

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA:

Constará de un sistema externo uno interno y una red de tierra:

Sistema externo: Formado por captadores y por derivadores o conductos de bajada.

Los captadores podrán ser puntas Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.

En nuestro caso es más adecuado colocar un pararrayos con dispositivo de cebado en el silo de cemento que es el punto más alto de las instalaciones y así no solo proteger la Nave sino la totalidad de las instalaciones. Colocando uno de este

tipo por el método que recoge el anejo B del CTE- SU resulta que para el nivel de protección 4 y altura de punta de pararrayos hasta 20 m. obtenemos un D de 60 m. por lo que se requiere un incremento de L de 46 m. por lo que se precisa un pararrayos un incremento de t de 46 nanosegundos mínimo. Por tanto es suficiente con colocar un pararrayos de cebado de estas características en el silo de cemento.

Derivadores o conductores de bajada: Formado por captadores y por derivadores o conductos de bajada:

Habrà un único conductor de bajada ya que no se superan las condiciones de mayor proyección horizontal del conductor ni el edificio supera los 28 m.

Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.

Sistema interno: Son los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.

Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia de seguridad d_s . La distancia de seguridad será $d_s = 0,1 L$ (siendo L la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta la toma de tierra de la masa metálica o unión equipotencial más

próxima. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m. como mínimo).

Red de tierra : La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas según recoge el Anejo B del CTE-SU.

ANEXO III

ÍNDICE DE PLANOS

NÚMERO DE PLANO	TÍTULO	ESCALA
01	Situación	1:2000
02	Cubierta - Urbanización	1:500
03	Distribución	1:200
04	Planta Común	1:200
05	Alzado Común	1:200
06	Alzado Trasera Oficinas	1:200
07	Perfiles Oficinas	1:200
08	Perfil Nave	1:200
09	Sección I	1:200
10	Sección II	1:200

Los planos se facilitan en la carpeta contenedora de los diferentes documentos del proyecto. Se presentan en formato A2, doblados en tamaño A4 según norma UNE vigente.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL

DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS

DOCUMENTO: ANEJO ESTRUCTURAL

Alumno: Carlos Moriones Rey

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, 23 de febrero de 2012

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	4
1.1 Estructuras industriales	5
1.2 Introducción al software CYPE	10
2. NORMATIVA APLICABLE	13
2.1 Normativa aplicada al proyecto	14
3. DATOS DE PARTIDA	16
3.1 Tensión admisible del terreno	17
3.2 Dimensiones del proyecto	18
4. CARGAS DE CÁLCULO	19
4.1 Peso propio	20
4.2 Sobrecarga de uso	22
4.3 Viento	23
4.4 Acciones térmicas	27
4.5 Nieve	27
4.6 Acciones accidentales	28
5. CÁLCULOS NAVE	29
5.1 Descripción de la estructura	30
5.2 Correas de cubierta	31
5.3 Correas de fachada	36
5.4 Arriostrados de cubierta	41
5.5 Arriostrados de fachada	44
5.6 Pórticos	48
6. CÁLCULOS OFICINAS	53
6.1 Descripción de la estructura	54
6.2 Cargas	55
6.3 Forjados	56
6.4 Estructura resultante	56

7. CÁLCULO DE ZAPATAS	58
7.1 Zapatas de la nave	59
7.2 Zapatas del edificio de oficinas	70
8. CÁLCULO DE VIGAS DE ATADO	74
8.1 Vigas de atado de la nave	75
8.2 Vigas de atado del edificio de oficinas	77
9. CÁLCULO DE PLACAS DE ANCLAJE	79
9.1 Placas de anclaje	80

1. ANTECEDENTES

1.1 ESTRUCTURAS INDUSTRIALES

1.1.1 FUNCIONALIDAD

Una estructura industrial es un "conjunto de elementos resistentes capaces de mantener sus formas y cualidades a lo largo del tiempo, bajo la acción de las cargas y agentes exteriores a que ha de estar sometido".

Para resolver con acierto la estabilidad industrial de un edificio, es imprescindible entender el funcionamiento de su estructura, conocer la disposición estructural, las solicitaciones que le llegan y el material utilizado, con el fin de elegir los detalles y disposiciones constructivas más adecuados, así como resolver los puntos singulares de la misma.

Los materiales empleados en su construcción suelen ser metales y/u hormigón, pudiéndose recurrir al empleo de materiales compuestos para determinados elementos estructurales o para aplicaciones especiales.

Las construcciones ejecutadas con estructuras metálicas permitan luces mayores, especialmente interesantes para locales comerciales, industrias, donde se requieran edificios sin pilares intermedios, así como para edificios de grandes alturas, sin pilares excesivamente gruesos, evitando ocupar espacios importantes.

1.1.2 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

El empleo del acero en las estructuras industriales tiene una serie de ventajas sobre otros materiales que hace que las estructuras metálicas monopolicen la construcción de navas industriales.

A continuación se enumeran algunas de sus propiedades más destacadas:

- Las estructuras metálicas, al tomar grandes deformaciones, antes de producirse el fallo definitivo "avisan".
- El material es homogéneo y la posibilidad de fallos humanos es mucho más reducida que en estructuras construidas con otros materiales. Esto permite realizar diseños más ajustados, y por tanto más económicos.
- Ocupan poco espacio. Los soportes molestan muy poco, para efectos de la distribución interior, por lo que se obtiene buena rentabilidad a toda la superficie construida. Los cantos de las vigas son reducidos y los anchos aún son menores. En general las estructuras metálicas pesan poco y tienen elevada resistencia.
- Las estructuras metálicas no sufren fenómenos reológicos que, salvo deformaciones térmicas, deban tenerse en cuenta. Conservan por tanto indefinidamente sus excelentes propiedades, característica sin duda muy interesante.
- Estas estructuras admiten reformas, por lo que las necesidades y los usos pueden variar, adaptándose con facilidad a las nuevas circunstancias. Su refuerzo es, en general, muy sencillo.
- Las estructuras metálicas se construyen de forma rápida, ya que al ser elementos prefabricados, en parte, pueden montarse en taller. Asimismo tienen resistencia completa desde el instante de su colocación en obra.
- Al demolerlas, siguen conservando el valor residual del material, ya que éste es recuperable.

Pero las estructuras metálicas también presentan algunas desventajas que obligan a tener ciertas precauciones al emplearlas. Las principales son:

- Son necesarios dispositivos adicionales para conseguir la rigidez (diagonales, nudos rígidos, pantallas, etc).
- La elevada resistencia del material origina problemas de esbeltez.
- Es necesario proteger las estructuras metálicas de la corrosión y del fuego.
- El resultado de las uniones soldadas es dudoso, especialmente en piezas trabajando a tracción. (Defectos: falta de penetración, falta de fusión, poros y oclusiones, grietas, mordeduras, picaduras y desbordamientos).
- Excesiva flexibilidad, lo que produce un desaprovechamiento de la resistencia mecánica al limitar las flechas, y produce falta de confort al transmitir vibraciones.

Debido a las importantes ventajas que presentan las estructuras metálicas, en lo que sigue centraremos nuestro estudio en este tipo de construcciones.

1.1.3 EL ACERO

Los metales que se emplean en estructuras metálicas son principalmente el acero ordinario, el acero autopatinable, el acero inoxidable y el aluminio.

El acero es el material estructural por excelencia para grandes alturas, puesto que resuelve con éxito los planteamientos estructurales de: soportar el peso con pilares de dimensiones reducidas, resistir el empuje ante el vuelco y evitar movimientos debidos a la acción del viento.

El acero ordinario es el más empleado y existen los siguientes tipos (según la norma EN 10027):

S235JR	S235JO	S235J2
S275JR	S275JO	S275J2
S355JR	S355JO	S355J2

La primera sigla es una "S" (de *Steel*, acero en lengua inglesa)

La siguiente cantidad numérica es el límite elástico en MPa, en elementos cuyo espesor no supere los 16 mm. En espesores superiores la resistencia de cálculo es menor.

Las últimas siglas indican su sensibilidad a la rotura frágil y su soldabilidad:

- JR para construcciones ordinarias.
- JO cuando se requiere alta soldabilidad y resistencia a la rotura frágil.
- J2 cuando se requiere exigencias especiales de resiliencia, resistencia a la rotura frágil y soldabilidad.

En España, excepto el S275JR todos los demás se suministran bajo pedido.

1.1.3.1 Características mecánicas del acero

Los valores fundamentales para el diseño de las piezas de acero son:

- a) Límite elástico.** El límite elástico es la carga unitaria para la que se inicia el escalón de cedencia, es decir a partir del cual las deformaciones no son recuperables.
- b) Límite de rotura.** El límite de rotura es la carga unitaria máxima soportada por el acero en el ensayo de tracción.

Los valores del límite elástico y de rotura dependen del tipo de acero, pero hay otras características que son comunes para todos los aceros:

➤ Módulo de Elasticidad:	E	210 GPa
➤ Módulo de Rigidez:	G	81 GPa
➤ Coefficiente de Poisson:	ν	0,3
➤ Coefficiente de dilatación térmica:	α	$1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
➤ Densidad:	ρ	7.850 kg/m ³

1.1.3.2 Características tecnológicas del acero

La *soldabilidad* es la aptitud de un acero para ser soldado mediante los procedimientos habituales sin que aparezca fisuración en frío. Es una característica tecnológica importante, de cara a la ejecución de la estructura.

La *resistencia al desgarro laminar* del acero se define como la resistencia a la aparición de defectos en piezas soldadas sometidas a tensiones de tracción en dirección perpendicular a su superficie.

La *aptitud al doblado* es un índice de la ductilidad del material y se define por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado.

1.1.3.3 Tipos de acero

- **Aceros laminados en caliente.** Se entiende por tales los aceros no aleados, sin características especiales de resistencia mecánica ni resistencia a la corrosión, y con una microestructura normal.

- **Aceros con características especiales.** Se consideran los siguientes tipos:
 - a) Aceros normalizados de grano fino para construcción soldada.
 - b) Aceros de laminado termomecánico de grano fino para construcción soldada.

- c) Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (aceros autopatinables).
- d) Aceros templados y revenidos.
- e) Aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto.

- **Aceros conformados en frío.** Se entiende por tales los aceros cuyo proceso de fabricación consiste en un conformado en frío, que les confiere unas características específicas desde los puntos de vista de la sección y la resistencia mecánica.

1.2 INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE CYPE

El cálculo estructural de este proyecto se ha realizado con la ayuda de una herramienta muy extendida en el ámbito comercial como lo es el software de cálculo CYPE INGENIEROS, en su versión 2011.b de Julio de 2011. Se trata de una potente aplicación para el cálculo de estructuras de edificios, naves industriales y cualquier otro tipo de estructura resistente.

Mediante la aplicación de métodos matriciales obtiene de una forma relativamente sencilla y fiable el dimensionado y optimización de las estructuras, ya sean de hormigón, metálicas o combinadas.

Dicho programa se estructura dividido en diferentes módulos, cada uno de los cuales está específicamente diseñado para una finalidad concreta. A continuación se nombra alguno de ellos, principalmente los que han sido de utilidad para este proyecto y alguno más con la finalidad de observar que esta aplicación cubre prácticamente cualquier necesidad que pueda tener un calculista a la hora de diseñar una estructura.

Entre sus módulos destacan:

- **Metal 3D.** Permite el cálculo de estructuras metálicas de cualquier tipo con cualquier condición de carga previamente definida, así mismo es capaz de llevar a cabo la optimización de las mismas.
- **Nuevo Metal 3D.** Evolución del Metal 3D, igualmente para el cálculo de estructuras metálicas, pero con mejoras (se prevé que en un futuro desaparezca Metal 3D y sólo quede Nuevo Metal 3D).
- **Cypecad.** Creado para el cálculo de estructuras de hormigón y detalles no muy complicados de estructura metálica. Su función principal es el cálculo de estructuras de edificación.
- **Generador de Pórticos.** Permite el cálculo sencillo de pórticos para estructuras porticadas, facilita el cálculo de las correas de cubierta y laterales, así como la creación de hipótesis de viento y nieve.
- **Elementos Estructurales.** Permiten el dimensionado, comprobación y dibujo de las partes singulares de las estructuras como: ménsulas cortas, escaleras, muros de sótano, losas de cimentación, etc.
- **Instalaciones.** Calcula, dimensiona y comprueba cualquier tipo de instalación en baja tensión para edificaciones o infraestructuras.
- **Generadores de presupuestos.** Permiten realizar el presupuesto de cualquier tipo de estructura de edificación.

Estos son, como se ha mencionado ya antes, tan sólo algunos de los módulos con los que cuenta el programa, pero aún contiene muchos más que permiten el cálculo de infinidad de detalles como ahorro energético, aislamientos, etc.

Cada uno de los módulos tiene su funcionamiento particular, sin embargo, todos ellos se basan en el cálculo matricial, obteniendo valores en los nodos mediante interpolaciones adaptadas a cada uno de los casos concretos. En este proyecto se ha hecho uso de los módulos “Nuevo Metal 3D” y “Generador de

Pórticos”, ya que para otros menesteres - como pueden ser el dibujo o la elaboración del presupuesto - se han utilizado otros programas informáticos.

Permite el cálculo de complejos modelos, incluso con un elevado número de nodos. Puede efectuar el cálculo en régimen elástico lineal, elástico no lineal o régimen plástico (en el caso de que existan grandes deformaciones). Igualmente permite realizar tanto cálculos estáticos como dinámicos (aplicación a acciones sísmicas).

Así mismo, CYPE INGENIEROS permite realizar el cálculo acorde con diferentes normativas; tanto normativas actuales como puede ser el CTE, como normativas ya derogadas (NBE-EA-95), incluso normativas europeas como los eurocódigos o normativas de otros países (Argentina, Portugal,...).

2. NORMATIVA APLICABLE

2.1 NORMATIVA APLICADA AL PROYECTO

A continuación se enumeran las normas y leyes que han sido aplicadas en diferentes momentos a lo largo del desarrollo del proyecto, así como una pequeña descripción de las mismas.

- **Código Técnico de la Edificación (CTE).** El código técnico de la edificación establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad; se debe garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente.

Se trata de un documento que agrupa las ya derogadas Normas Básicas de la Edificación (NBE), las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) y las Soluciones Homologadas de la Edificación (SHE).

Dicho Código fue aprobado por la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) 38/1999 del 5 de noviembre, el 6 de mayo de 2000, fecha esta última en la que entró en vigor.

En la realización de este proyecto se han aplicado de manera más intensa los siguientes documentos de dicha norma:

- **DB-SE.** Documento Básico. Seguridad Estructural.
 - **DB-SE-AE.** Documento Básico. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación.
 - **DB-SE-A.** Documento Básico. Seguridad Estructural. Aceros.
-
- **Normas U_E.** Concretamente aquellas que afectan al diseño y cálculo de los elementos estructurales para el puente grúa, como son:
 - *Norma U_E 76-201-88.* Caminos de rodadura de puentes grúa.

- *Norma U_E 58-101-92*. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra.
- **Eurocódigo 3**. Proyecto de Estructuras de Acero. Se trata de normas a nivel Europeo, que engloban una serie de pautas y ejercen la función de guía para las normas. Se ha recurrido a ella en ocasiones puntuales del proyecto, cuando la normativa española no trataba algún apartado muy específico.

3. DATOS DE PARTIDA

3.1 TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO

La Tensión Admisible del Terreno se determina en función de los parámetros que definen la resistencia a la rotura de los suelos para las cargas principales tales como el peso propio y sobrecargas; las fórmulas de capacidad de carga quedan afectadas por un coeficiente de seguridad igual o mayor de 3. Este valor se puede disminuir hasta 2,5 siempre que en la determinación de la tensión máxima que solicita al suelo se sume la acción del viento.

La tensión admisible para cargas excéntricas, es la máxima en el borde más cargado de las zapatas inclinadas, tomando en cuenta el efecto reductor de capacidad de carga resultante de la inclinación.

Sólo se pueden disminuir los coeficientes de seguridad especificados cuando el estudio de suelo se complementa con un análisis detallado de asentamiento o un programa adecuado de ensayos de carga. No obstante, en ningún caso podrá el coeficiente de seguridad para las cargas principales más la acción del viento ser menor de 2. Cuando no se efectúe ensayo de suelos el coeficiente de trabajo para suelos aptos para cimentar no excederá de 2 Kg/ cm.

En nuestro caso no se ha realizado ningún ensayo de suelos, por lo que tomaremos el máximo valor permitido para asegurar un buen cálculo:

$$\sigma = 0,2 \text{ N/mm}^2 = 200 \text{ KN/m}^2$$

3.2 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El cálculo estructural se divide en dos partes diferenciadas, como lo son por un lado la nave industrial, y por otro el edificio de oficinas. Cada uno presenta, como es de suponer, unas características propias. A continuación se detallan las principales características de cada una de las edificaciones que se tratarán:

3.2.1 NAVE INDUSTRIAL

- Superficie de la nave: 50m x 16m (800 m²).
- Altura de la nave: desde la cota cero hasta la cumbrera de la nave, 10 metros.
- Tipo de estructura utilizada: pórtico con 16 metros de luz.
- Modulación entre pórticos: 6 metros.
- Altura de las mensuras del puente grúa: 6 metros.
- Capacidad del puente grúa: 10 toneladas.

3.2.2 EDIFICIO DE OFICINAS

- Superficie del edificio de oficinas: 30m x 20m (600 m²).
- Altura del edificio de oficinas:
- Tipo de estructura utilizada:

4. CARGAS DE CÁLCULO

4.1 PESO PROPIO

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a $1,2 \text{ kN/m}^2$ y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida. Como valor de dicha carga equivalente se podrá adoptar el valor del peso por metro cuadrado de alzado multiplicado por la razón entre la superficie de tabiquería y la de la planta considerada. En el caso de tabiquería más pesada, ésta podrá asimilarse al mismo valor de carga equivalente uniforme citado más un incremento local, de valor igual al exceso de peso del tabique respecto a $1,2 \text{ kN}$ por m^2 de alzado. En general, en viviendas bastará considerar como peso propio de la tabiquería una carga de $1,0 \text{ kN}$ por cada m^2 de superficie construida.

Si se procede por medición directa del peso de la tabiquería proyectada, deberán considerarse las alteraciones y modificaciones que sean razonables en la vida del edificio.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga.

En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo con los valores aportados por los suministradores.

En el caso que nos ocupa:

Material de la cubierta: panel de espesor 30mm de 0,15 KN/m²

Correas de cubierta: 0,10 KN/m²

Correas de fachada: 0,10 KN/m²

Vigas carril: 1,34 KN/m

4.2 SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. del CTE-SE-AE. Según este, distinguimos dos zonas que las clasificamos del siguiente modo:

- OFICINAS: “ZONA B: Zonas destinadas a administración” Se considerará una sobrecarga de uso de 2 KN/m². Considerando en las escaleras 3 KN/m².
- NAVE: “ZONA G (G1): Cubiertas accesibles únicamente para conservación; cubiertas con inclinación inferior a 20º.” Se considerará una sobrecarga de uso de 1 KN.

A todo lo anterior tendremos que aumentar la carga considerada para posibles sobrecargas, que pueden ser las instalaciones eléctricas, calefacción, nuevas maquinarias...

Por ello consideramos una carga de 1,5 KN/m².

4.3 VIENTO

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

q_b : Presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m².

c_e : Coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

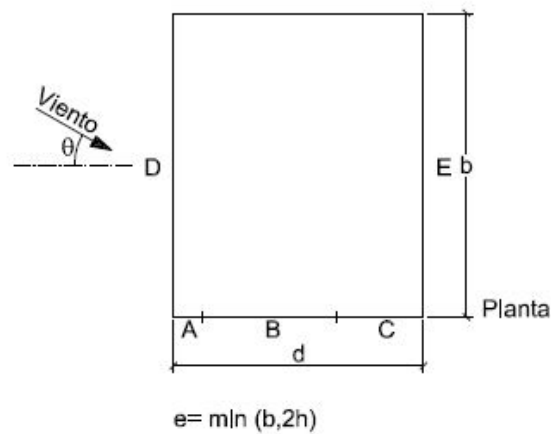
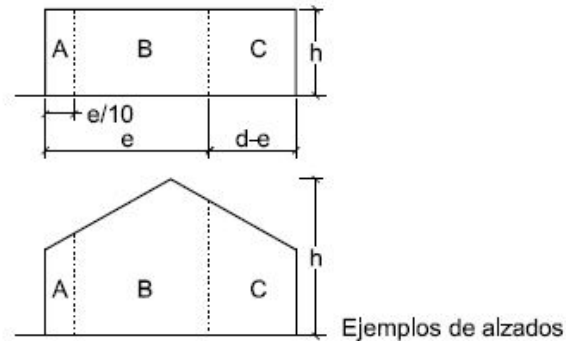
Para calcular este parámetro consideramos la parcela “zona IV: Zona urbana en general, industrial o forestal” y teniendo en cuenta que la altura del edificio son 10 m consideramos c_e 2,8.

c_p : coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

Consideramos el “ c_{ei} : Coeficiente de presión interior” nulo, puesto que la nave no tiene grandes huecos. Este parámetro lo tendríamos que considerar a la hora de la construcción de la nave, cuando está colocada la cubierta pero no las paredes laterales.

Para calcular el “Cpe: Coeficiente de presión exterior” seguimos los siguientes pasos para cumplir el CTE:

❖ Parámetros verticales



Dando valores a las dimensiones anteriores:

$$d = 16 \text{ m}$$

$$b = 50 \text{ m}$$

$$h = 10 \text{ m}$$

$$e = \min(50, 20) = 20$$

$$h/d = 0,2739$$

Y teniendo en cuenta que la cubierta tiene una inclinación del 6% lo cual supone un ángulo de 3,4336°.

Tendríamos un coeficiente de presión exterior en función de la zona con los siguientes valores:

ZONA A: -1.2

ZONA B: -0.8

ZONA C: -0.5

ZONA D: 0.71

ZONA E: -0.31

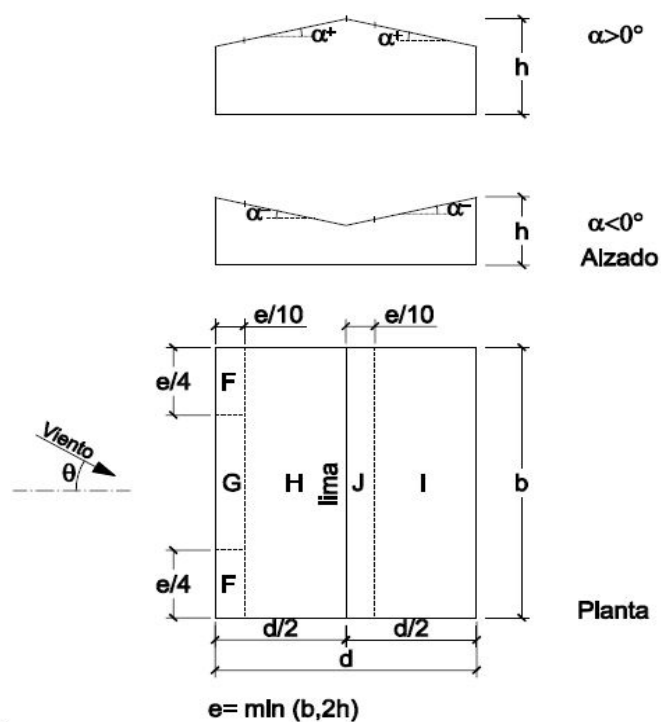
Con lo cual la fuerza ejercida por el viento sobre los elementos verticales es la siguiente:

- Presión: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2,8 \cdot 0,71 = 0,994 \text{ KN/m}^2$

- Succión: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2,8 \cdot (-0,31) = -0,434 \text{ KN/m}^2$

❖ Cubiertas a dos aguas

a) dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



Considerando los mismos datos que en el caso anterior tendremos los siguientes valores del coeficiente exterior. Para realizar estos cálculos debemos iterar:

ZONA F: -1,6078

ZONA G: -1.2

ZONA H: -0,57

ZONA I: -0.6

ZONA J: -0.6

Las fuerzas que aparecerán en la cubierta (por zonas) debido al viento serán las siguientes:

- ZONA F: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2,8 \cdot (-1,6078) = -2,25 \text{ KN/m}^2$

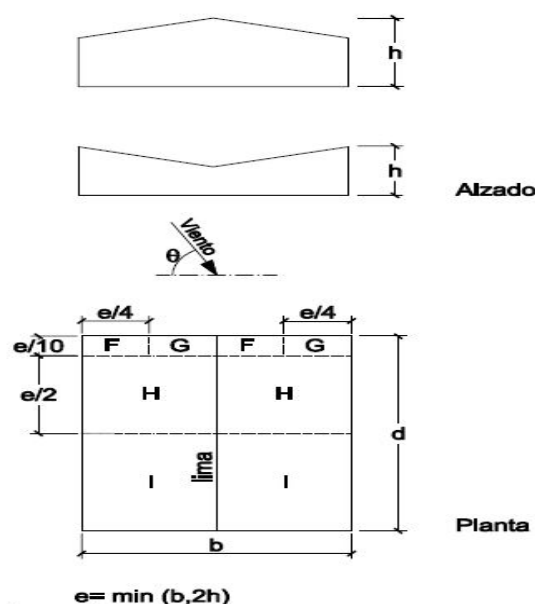
- ZONA G: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2,8 \cdot (-1,2) = -1,68 \text{ KN/m}^2$

- ZONA H: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2,8 \cdot (-0,57) = -0,798 \text{ KN/m}^2$

- ZONA I: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2,8 \cdot (-0,6) = -0,84 \text{ KN/m}^2$

- ZONA J: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2,8 \cdot (-0,6) = -0,84 \text{ KN/m}^2$

b) dirección del viento $45 \leq \theta \leq 135$



Este caso no lo vamos a tener en cuenta al realizar el cálculo estructural, puesto que cuando el viento sople en esta dirección, se colocan las cruces de San Andrés, y por tanto aseguramos la estabilidad de la nave.

Teniendo en cuenta todo lo anterior podemos definir las fuerzas que va a sufrir la estructura por el viento.

Para calcular esto analizaremos los pórticos de la nave cuando el viento lleva una dirección de $-45 \leq \theta \leq 45$, puesto que representan la situación más desfavorable.

4.4 ACCIONES TÉRMICAS

Debido a las variaciones de temperatura, que en esta nave es previsible que no sean mayores de 20 Cº, se producen variaciones dimensionales de la estructura las cuales producen tensiones a la estructura de la nave industrial.

Según la normativa vigente estas tensiones hay que tenerlas en estructuras mayores de 40 metros de longitud, siendo necesaria la colocación de juntas de dilatación para evitar posibles problemas.

4.5 NIEVE

Pamplona está situada a una altitud respecto al nivel del mar de unos 448 metros; por tanto, según el CTE-SE-AE la sobrecarga de nieve a considerar es de 0,70 KN/m².

4.6 ACCIONES ACCIDENTALES

En este apartado, quedan englobadas las acciones de sismo, incendio o impacto, por ejemplo.

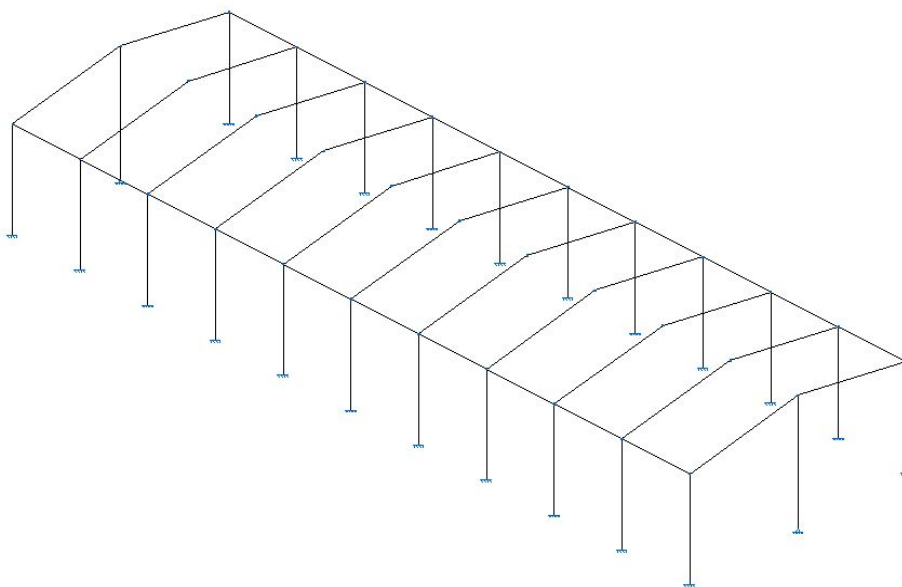
Para nuestro caso, se no se toman en consideración las acciones sísmicas, dado que Pamplona está situada en una zona de poca incidencia sísmica. Además, teniendo en cuenta que la edificación proyectada es una edificación ligera (bajo peso propio) y tampoco tiene mucho peso en planos horizontales, las solicitaciones producidas por un movimiento sísmico en pilares y elementos de cimentación serán mucho menores que las del viento, por todo esto las podemos despreciar.

5. CÁLCULOS NAVE

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura de la nave está formada por once pórticos, de 16 metros de luz, separados 5 metros entre ellos, dando origen a los 50 metros de longitud que ofrece la edificación.

Se elige la colocación de pórticos en detrimento de cerchas. El disponer cerchas en vez de pórticos rígidos en la cubierta, inferiría ventajas a los pilares y a la cimentación, porque las cerchas se articularían a las cabezas de los pilares para que no les transmitieran momentos y, por tanto, éstos no solicitarían exponencialmente a la cimentación. Pero, por otra parte, esto va en contra de la habitabilidad de la nave, ya que, normalmente, las cerchas tienen el cordón inferior entre cabeza de pilares, impidiendo el uso bajo cubierta hasta este nivel y desperdiciándose un volumen que puede sernos muy útil. Además del inconveniente ya comentado de la pérdida de habitabilidad bajo cubierta, tenemos otros dos inconvenientes importantes, el precio y el fuego. Estas soluciones constructivas requieren mucha más mano de obra que un pórtico y eso repercute muy negativamente en el precio. Esta es precisamente la razón principal de que las cerchas se utilicen cada vez menos, sólo en casos muy justificados o bajo capricho estético del cliente.



5.2 CORREAS DE CUBIERTA

Se pretende cubrir la cubierta de la nave industrial con un panel prefabricado y panel traslucido, para lo cual se tiene que calcular e instalar una estructura que lo sustente. Esta estructura estará compuesta por correas metálicas que irán apoyadas en la parte superior de los dinteles de los pórticos.

En el cálculo de estas correas tomaremos como vigas biapoyadas, esto en lo que se refiere al plano perpendicular a la cubierta. En el plano paralelo a la cubierta la correa trabajara como viga continua pero con vanos de 3 metros. Esto lo construimos colocando un tirante en la mitad de la correa que disminuye la luz a la mitad. Esto lo hacemos porque en ese plano, aunque la tensión de la correa sea mucho menor, la resistencia de la correa es también mucho menor.

Colocando las correas a la separación adecuada resultan 13 correas y 12 huecos por cada faldón de la cubierta.

5.2.1 DATOS DE PARTIDA

- Material de cubierta: panel sándwich prefabricado de $0,15 \text{KN/m}^2$
- Separación entre pórticos: 6 metros
- Angulo de inclinación de la cubierta: $S=3,4336^\circ$
- Separación máxima entre correas en el plano del faldón: 1,473 metros
- Altura de la nave: 10 metros
- Altitud topográfica respecto al nivel del mar de Corella: 373 metros
- Sobre carga de nieve: $0,50 \text{KN/m}^2$

5.2.2 CARGAS DE CÁLCULO

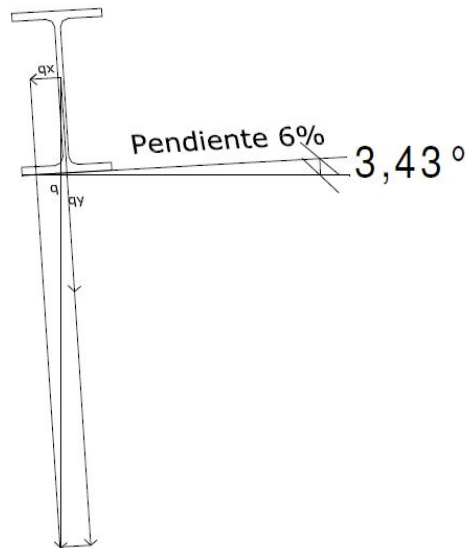
- Panel de la cubierta de 30 mm de espesor: 0,15 KN/m²
- Correas de cubierta y elementos auxiliares: 0,10 KN/m²
 - * Total peso propio: 0,25 KN/m²
- Sobre carga de nieve: 0,50 KN/m²
- Sobrecarga de uso: 1 KN/m² (Más 0,5 KN por el peso de instalaciones)
- Coeficientes de mayoración:
 - * Peso propio: 1,35
 - * En el caso de la sobrecarga, únicamente consideraremos la sobrecarga de uso, puesto que es más desfavorable. En este caso el coeficiente de mayoración es 1,5
- El viento para el cálculo de la correas de cubierta no lo tenemos en cuenta ya que es favorable a la hora de producir las solicitaciones a la correa (succión).

$$q^* = 0,25 \cdot 1,35 \cdot 1,473 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,473 = 3,98 \text{ KN/m}$$

$$q_y^* = 3,98 \cdot \cos(3,43^\circ) = 3,97 \text{ KN/m}$$

$$q_x^* = 3,98 \cdot \sin(3,43^\circ) = 0,24 \text{ KN/m}$$

A modo gráfico, tendríamos el siguiente caso:



5.2.3 CÁLCULOS

La longitud de la nave es de 54 metros, los cuales están divididos en 9 huecos. Las correas de cubierta se eligen como viga apoyada-apoyada.

❖ Estado límite último

$$M^* = \frac{q^* \cdot L^2}{8}$$

$$M^*_{yy} = \frac{0,24 \cdot 3^2}{8} = 0,2682 \text{ KN.m}$$

$$M^*_{xx} = \frac{3,97 \cdot 6^2}{8} = 17,865 \text{ KN.m}$$

Colocamos un IPE-180:

$$\sigma = \frac{M_{xx}}{W_{xx}} + \frac{M_{yy}}{W_{yy}} = \frac{17,865 \cdot 100}{146} + \frac{0,2682 \cdot 100}{22,22} = 13,44 \text{ KN/cm}^2 = 134 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

Es menor que $275 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$, con lo cual la hipótesis de IPE-180 es correcta.

❖ Estado límite de servicio

Para el cálculo de la flecha se toman las acciones sin mayorar y por lo tanto nos sale una carga por metro lineal de:

$$q = (1,5 + 0,25) \cdot 1,473 = 2,695 \text{ KN/m}$$

$$q_y^* = 2,695 \cdot \cos(3,43^\circ) = 2,69 \text{ KN/m}$$

$$f = \frac{L}{250} = \frac{6}{250} = 0,02 \text{ m}$$

$$I = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot f} = \frac{5 \cdot 2,69 \cdot 1000 \cdot 6^4}{384 \cdot 210000 \cdot 10^6 \cdot 0,02} = 10,81 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

Por tanto, todas las correas serán de perfil IPE-180.

5.2.3.1 CÁLCULO DE LOS TIRANTES DE LAS CORREAS DE CUBIERTA

Para disminuir la longitud de la correa a la mitad, en el plano paralelo al faldón, se colocan unos tirantes de poca sección que trabajan a tracción. Estos son colocados en la mitad de cada vano de cada correa, lo cual equivale a disminuir la luz de la correa a la mitad. Los calcularemos de la siguiente manera:

$$q_{xx}^* = 0,24 \text{ KN/m}$$

$$T^* = 1,25 \cdot q_{xx}^* \cdot L = 1,25 \cdot 0,24 \cdot 3 = 0,9$$

El coeficiente 1,25 se usa para mayorar un poco más las cargas.

$$T_{\max}^* = T_{\max.\text{tensor sup}}^* = T^* \cdot n^{\circ} \text{ de tirantes por faldón}$$

$$T_{\max}^* = 0,9 \cdot 11 = 9,9 \text{ KN} \quad [11 \text{ tirantes por faldón}]$$

$$\sigma^* = \frac{T_{\max}^*}{A_{\text{tirantillo}}} = \frac{9,9}{\pi \cdot \frac{1,2^2}{4}} = 8,8 \text{ KN/cm}^2 < 275 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

Por tanto, tenemos:

CORREAS DE CUBIERTA: En toda la cubierta dispondremos perfil IPE-180.

TIRANTES DE CORREAS DE CUBIERTA: Todos REDONDOS, con $\varnothing=12\text{mm}$.

NOTA: todos los cálculos están comprobados y contrastados con el programa de cálculo de estructuras CYPE INGENIEROS.

5.3 CORREAS DE FACHADA

Las fachadas laterales y frontales se cubrirán mediante paneles prefabricados, menos los primeros metros empezando desde el suelo que irán cubiertos con cerramientos de albañilería, parte con bloque y parte de hormigón, cristales y ventanas para aportar más iluminación a la nave.

Para simplificar el cálculo y a la hora del montaje de la estructura en obra sea más simple su realización, se ha unificado el cálculo de las correas a la correa más desfavorable. En el cálculo se modelizará la correa como si fuera una viga simplemente apoyada, ya que si la tomáramos como viga continua, al estar tumbada y ser tan larga sufriría mucho.

5.3.1 DATOS DE PARTIDA

- Material de fachada. Panel prefabricado.
- Separación máxima entre correas: 1 metro.
- Separación máxima entre pórticos o pilares hastiales: 6 metros.
- Altura a cubrir: 6 metros.

Con todos estos datos transportados a la norma, obtenemos una presión máxima de viento de $1,68 \text{ KN/m}^2$. Esta presión esta anteriormente calculada en el apartado de cargas de viento.

5.3.2 CARGAS DE CÁLCULO

- Viento: $1,68 \text{ KN/m}^2$ $q_{y,\text{viento}} = 1,68 \cdot 1 = 1,68 \text{ KN/m}$
- Panel sandwich: $0,15 \text{ KN/m}^2$ $q_{x,1} = 0,15 \cdot 1 = 0,15 \text{ KN/m}$
- Peso propio de la correa: $0,10 \text{ KN/m}^2$ $q_{x,2} = 0,10 \cdot 1 = 0,10 \text{ KN/m}$

$$q_y^* = 1,5 \cdot 1,68 = 2,52 \text{ KN/m}$$

$$q_x^* = (0,15 + 0,10) = 0,3325 \text{ KN/m}$$

5.3.3 CÁLCULOS

❖ Estado límite último

$$M^* = \frac{q^* \cdot L^2}{8}$$

$$M_{xx}^* = \frac{q_y^* \cdot L^2}{8} = \frac{2,52 \cdot 6^2}{8} = 11,34 \text{ KN.m}$$

$$M_{yy}^* = \frac{q_x^* \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^2}{8} = \frac{0,3325 \cdot \left(\frac{6}{2}\right)^2}{8} = 0,37 \text{ KN.m}$$

Se colocan tirantes en la mitad de cada correa para disminuir la luz en el plano vertical a la mitad (3 m). Esto lo hacemos porque tal y como están colocadas las correas, en ese plano la resistencia de estas es mucho menor que en el otro.

Suponemos un CF.220X80X20 2.5 , para el cual se tiene:

$$W_{xx} = 69,61 \text{ cm}^3$$

$$W_{yy} = 15,01 \text{ cm}^3$$

$$I_{zz} = 765,68 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = \frac{M_{xx}}{W_{xx}} + \frac{M_{yy}}{W_{yy}} = \frac{11,34 \cdot 100}{69,61} + \frac{0,37 \cdot 100}{15,01} = 18,87 \text{ KN/cm}^2 = 188 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

Es menor que $275 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$, con lo cual es CF.180.3

❖ Estado límite de servicio

Para el cálculo de la flecha se toman las acciones sin mayorar y por lo tanto nos sale una carga por metro lineal de:

$$q = 1,68 \cdot 1 = 1,68 \text{ KN/m}$$

$$f = \frac{L}{250} = \frac{6}{250} = 0,02 \text{ m}$$

$$I = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot f} = \frac{5 \cdot 1,68 \cdot 1000 \cdot 6^4}{384 \cdot 210000 \cdot 10^6 \cdot 0,02} = 6,75 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

Para esta flecha máxima necesitamos un CF.220X80X20 2.5

Nota: estas vigas también trabajan un poco a torsión debido a que la carga del panel sándwich no pasa justo por el eje de la correa sino a unos centímetros. En este caso es lo suficientemente pequeño como para poder despreciarlo.

5.3.3.1 CÁLCULO DE LOS TIRANTES DE LAS CORREAS DE FACHADA

Como hemos hecho en la correas de fachada para disminuir su longitud a la mitad en el plano de menor resistencia colocando en la mitad de la luz unos tirantes, en las correas de fachada haremos lo mismo. En este caso el plano con menor resistencia es el perpendicular al suelo ya que las correas están tumbadas.

Cálculo de los tirantes:

- Los tirantes trabajan a tracción.
- El \emptyset de los tirantes elegidos es de 12mm.
- Tenemos 7 correas.

$$q_y^* = 0,33 \text{ KN}$$

$$T^* = 1,25 \cdot q^* \cdot \frac{L}{2} = 1,25 \cdot 0,33 \cdot 3 = 1,23 \text{ KN}$$

$$T_{\text{max,tensor sup.}} = 1,23 \cdot 6 = 7,38 \text{ KN}$$

$$\sigma_{\text{tirante}}^* = \frac{T_{\text{max,tensor}}}{A_{\text{tirante}}} = \frac{7,38}{\pi \cdot \frac{1,2^2}{4}} = 6,52 \text{ KN/cm}^2 < 275 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

Se pone un diámetro mayor al necesario porque el diámetro que corresponde en cuanto a tensión a la vista da una imagen de fragilidad y además los unificamos con los de la cubierta.

Por tanto, tenemos:

CORREAS DE FACHADA: Todas de perfil CF.220X80X20 2.5.

TIRANTES DE CORREAS DE FACHADA: Todos REDONDOS, con $\emptyset=12\text{mm}$.

NOTA: todos los cálculos están comprobados y contrastados con el programa de cálculo de estructuras CYPE INGENIEROS.

5.4 ARRIOSTRADOS DE CUBIERTA

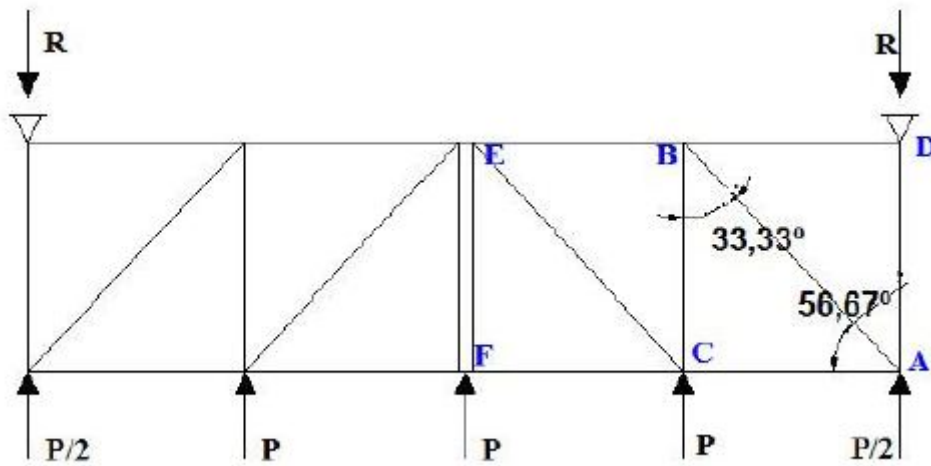
Si el viento sopla de frente a cualquiera de las fachadas lateral de la nave o lo que es lo mismo paralelo a los planos en los que están contenidos los pórticos, las solicitaciones del viento las absorben los pórticos separados 5 metros. Cuando el viento sopla contra las fachadas delantera y trasera, o sea perpendicular a los planos donde están contenidos los pórticos, los pilares no son lo suficientemente rígidos como para absorber esas solicitaciones, pues trabajan en el eje “y-y” de mínima inercia de la sección del perfil, por lo que es preciso crear unas estructuras suplementarias, que son los arriostrados de cubierta junto con los arriostrados de fachada, que sean capaces de transmitir esas acciones a los cimientos

El arriostrado será doble, en forma de Cruz de San Andrés, para que absorba las solicitaciones que produce el viento en ambos sentidos. A esta geometría de la estructura del arriostrado se llama falsa hiperestaticidad, ya que aunque sobren barras diagonales, según el sentido del viento solo trabajan (a tracción) la mitad de ellas.

Las fuerzas P que actúan en los nudos de la cercha del arriostrado son la reacción que se produce en la parte superior del de los pilares hastiales que hemos calculado en el apartado anterior de Cálculo de los pilares hastiales. Del lado de la seguridad tomamos P como la máxima de todos los pilares, que es la del pilar central, el cual es el más alto.

$$R_1^* = \frac{3}{8} \cdot q_z^* \cdot L = \frac{3 \cdot 15,12 \cdot 10}{8} = 56,7 \text{ KN}$$

$$P = 56,7 \text{ KN}$$



$$R = \frac{3 \cdot P + 2 \cdot \frac{P}{2}}{2} = \frac{4 \cdot P}{2} = 2 \cdot P = 2 \cdot 56,7 \text{ KN} = 113,4 \text{ KN}$$

Calculamos las tensiones de las barras mediante el método de los nudos, y obtenemos los siguientes resultados:

Barra AD: 113,4 KN (compresión).

Barra AB: 154,788 KN (tracción).

Barra AC: 129,32 KN (compresión).

Barra DB: 0 KN.

Barra BC: 85,05 KN (compresión).

Barra BE: 129,33 KN (tracción).

Barra CE: 51,59 KN (tracción).

Barra CF: 172,42 KN (compresión).

Barra EF: 28,34 KN (compresión).

5.4.1 CÁLCULO DE LOS PERFILES DE LA CERCHA

Diagonales: Todas las diagonales trabajan a tracción, pero con diferentes solicitaciones cada una. Unificamos todas a la que tiene mayor solicitación, que es la diagonal AB que soporta 154.788 KN a tracción.

$$T^* = 154,788 \text{ KN}$$

$$\sigma^* = \frac{T^*}{S} < 275 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

$$S = \frac{T^*}{2600} = \frac{154.788 \cdot 1000}{275 \cdot 10^6} = 5,628 \text{ cm}^2$$

Se elige el perfil L **60×5** que tiene una sección S de 6,91 cm² que por lo tanto será más que suficiente para soportar las solicitaciones que actúan en la barra.

Cordones superiores e inferiores: los cordones superiores e inferiores de la cercha contra viento están materializados por los dinteles de los pórticos y las solicitaciones a los que se ven sometidos por formar parte de la cercha contra viento, son despreciables frente a las otras solicitaciones a las que están sometidos.

Montantes: al igual que en las diagonales se unifica el perfil al de la barra que soporta la mayor solicitación de todos ellos. En este caso el montante con mayor solicitación es la Barra AD que soporta 114.4 KN a compresión.

$$T_{AD} = 114,4 \text{ KN}$$

$$\text{Longitud de pandeo: } TL_p = 6 \text{ m}$$

Se elige el perfil hueco cuadrado # **100.4** con las siguientes características:

$$S = 21,32 \text{ cm}^2$$

$$i = 3,77 \text{ cm}$$

Calculamos la tensión a la que trabaja el perfil:

$$\lambda = Lp/i_{min} = 159,15 \Rightarrow \omega = 4,40$$

$$\sigma^* = \frac{\omega \cdot T_{AD}}{S} = 236 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2 \leq 275 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

5.5 ARRIOSTRADOS DE FACHADA

El Arriostrado de fachada se coloca para soportar las solicitaciones producidas por el viento, que le son transmitidas por el arriostrado de la cubierta y las solicitaciones producidas por el frenado del puente grúa.

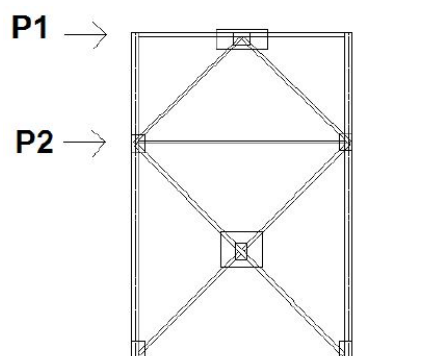
La fuerza P_2 , que es la más alta que actúa sobre el pilar, y como en este caso el pilar no mide 10 m, la fuerza que aparecerá sobre este será intermedia entre las dos calculadas en el apartado de pilares hastiales, y por lo tanto para asegurarnos, calculamos la celosía con la fuerza mayor de las dos.

$$P_2 = R = 94,5 \text{ KN}$$

La fuerza P_1 es la producida por los frenados longitudinales del puente grúa.

$$\text{Se define de la siguiente manera: } P_1 = \frac{1}{7} \cdot (P_{1max} + P_{2max}) = 45,80 \text{ KN}$$

El arriostrado de fachada estará construido de la siguiente forma:



5.5.1 CÁLCULOS

○ Reacciones en los apoyos

$$\begin{aligned}
 \blacksquare \quad \sum F_x = 0 & \Rightarrow P_1 + P_2 - A_x = 0 \\
 & \Rightarrow 94,5 \cdot 2 + 45,8 - A_x = 0 \\
 & \Rightarrow A_x = 234,8 \text{ KN} \\
 \blacksquare \quad \sum F_y = 0 & \Rightarrow A_y - B_y = 0 \\
 & \Rightarrow A_y = B_y \\
 \blacksquare \quad \sum M_A = 0 & \Rightarrow 9 \cdot P_2 + 6 \cdot P_1 - 6 \cdot B_y = 0 \\
 & \Rightarrow B_y = \frac{9 \cdot 94,80 + 6 \cdot 45,8}{6} \\
 & \Rightarrow B_y = 188 \text{ KN}
 \end{aligned}$$

○ Tensiones en las barras

Las tensiones se calculan planteando el sumatorio de fuerzas en cada uno de los nudos en donde se juntan las barras, e igualándolo a cero.

Resumen de las carga que soporta cada barra objeto de cálculo.

Barra 1: 94,5 KN (Compresión)

Barra 2: 0 KN

Barra 5: 66,45 KN (Tracción)

Barra 6: 66,45 KN (Compresión)

Barra 8: 199 KN (Tracción)

Barra 10: 47,24 KN (Compresión)

Las barras 4,3,7,9 no nos interesan puesto que ya están calculadas, vienen representadas con los pilares de los pórticos.

5.5.2 PERFILES DE LAS BARRAS

Barras 5 y 6: se coloca el mismo perfil para las dos barras y se calcula el perfil de la Barra 6 ya que es la que trabaja a compresión (solicitud peor para el perfil que la tracción) teniendo las dos la misma solicitud de 66,45 KN. Optamos por un perfil hueco hueco # **80X80X3**, con las siguientes características:

$$S = 8,93 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 3,11 \text{ cm}$$

$$L_p = \sqrt{3^2 + 3^2} = 4,24 \text{ m}$$

$$\lambda = L_p / i_{\min} = 136,33 \Rightarrow \omega = 3,27$$

$$\sigma^* = \frac{\omega \cdot T^*}{S} = 24,33 \text{ KN/cm}^2 \leq 275 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

Barras 1 y 2: unificamos el perfil de estas dos barras, ya que aunque tengan distintas solicitudes cuando actúa el viento en la dirección usada en estos cálculos, cuando cambia la dirección del viento a la contraria, las barras se intercambian las solicitudes la que soporta 94,5 KN pasa a tener 0 kg y viceversa.

Por eso calculamos una barra con una solicitud de 94,5 KN a compresión.

Para esta barra se elige un perfil hueco cuadrado # **100.3**, como se ve en los cálculos siguientes el perfil está muy sobredimensionado, pero se pone pata que sea igual que el perfil de la barra 10 y estéticamente quede mejor.

El perfil tiene las siguientes características:

$$S = 11,30 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 3,93 \text{ cm}$$

$$L_p = 3 \text{ m}$$

$$\lambda = L_p / i_{\min} = 76,33 \Rightarrow \omega = 1,45$$

$$\sigma^* = \frac{\omega \cdot T^*}{S} = 12,13 \text{ KN/cm}^2 \leq 275 \text{ N/m}^2$$

Barra 8: la Barra 8 y la que forma la Cruz de San Andrés tendrán el mismo perfil. Este perfil tendrá que resistir la sollicitación de 199 KN a tracción.

$$\sigma_{admin}$$

El área necesaria que tendrá que tener la sección del perfil será:

$$S_{\min} = \frac{T_S^*}{\sigma_{admin}} = 12,13 \text{ Kg/cm}^2 \leq 275 \text{ N/m}^2$$

Se elige el perfil **L 65.50.7** que tiene un área de la sección de 7,5cm².

Barra 10: es la barra colocada paralela al suelo y que está colocada a la altura de la mensuras de la viga carril. Está sometida a una sollicitación de T = 47,24 KN a compresión. Elegimos para materializar la barra un perfil hueco cuadrado # **100.5** con las siguientes características:

$$S = 18,10 \text{ cm}^2$$

$$i_{\min} = 3,83 \text{ cm}$$

$$L_p = 6 \text{ m}$$

$$\lambda = Lp/i_{min} = 156,66 \Rightarrow \omega = 4,27$$

$$\sigma^* = \frac{\omega \cdot T^*}{s} = 12 \text{ KN/cm}^2 \leq 275 \text{ N/m}^2$$

Barras 3, 4, 7 y 9: están materializadas por los pilares de los pórticos, así que las solicitaciones a las que están sometidos por pertenecer a la cercha de arriostrado se pueden despreciar frente a las solicitaciones propias del pórtico.

5.6 PÓRTICOS

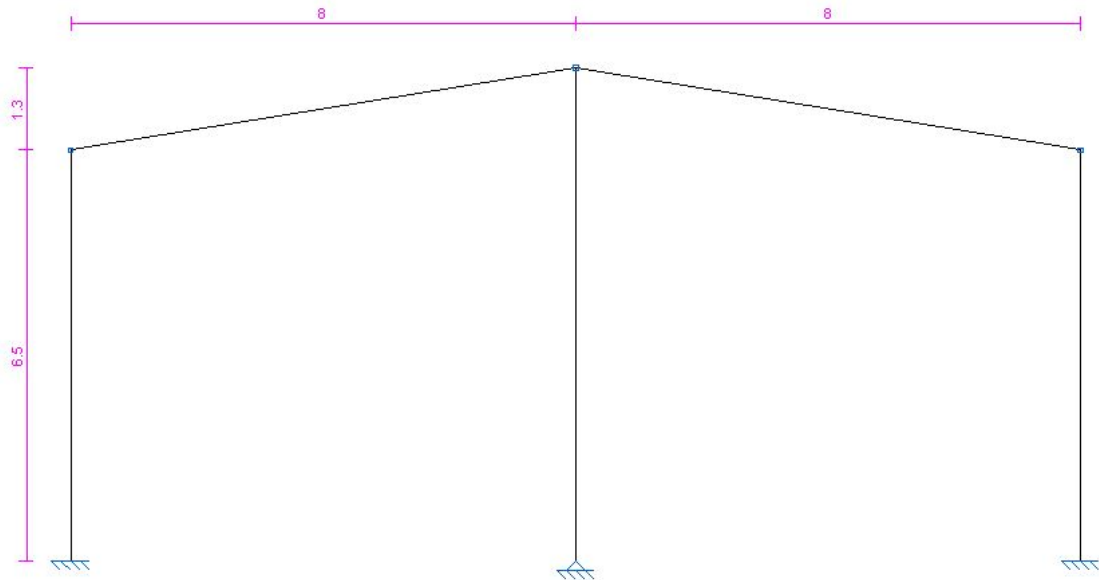
El cálculo del pórtico se ha realizado mediante el programa informático CYPE INGENIEROS. Se ha calculado un pórtico común para los once pórticos de los que consta la nave, y al pórtico primero y último se les ha sumado los pilares hastiales.

Ya se explicó con antelación que se elige la disposición de pórticos en detrimento de cerchas, debido a su mayor habitabilidad, así como su menor coste fundamentalmente.

Seguidamente se explica el método de cálculo y las cargas que actúan en el pórtico.

5.6.1 GEOMETRÍA DEL PÓRTICO

Los pórticos están separados 5 metros entre ellos. Las cartelas tienen una longitud de 1 metro en los pilares y de 2 metros en los dinteles.



6.6.2 CARGAS APLICADAS AL PÓRTICO

- Cargas aplicadas al dintel:

Cargas e hipótesis en la que actúan:

- HIPOTESIS 1:

Peso propio de la correa: aproximadamente

$$q = 0,10 \times 6 = 0,6 \text{ KN}$$

(Cargas puntuales en los puntos donde están situadas las correas)

Peso propio del panel prefabricado $q = 0,15 \times 6 = 0,9 \text{ KN /m}$

Vector (0,0,-1)

- HIPOTESIS 2:

Las cargas de viento son las mismas que las calculadas en el apartado de cálculo de acciones aplicadas

$$q_1 = 2,25 \text{ KN /m}$$

$$q = 2,25 \times 6 = 13,5 \text{ KN / m}$$

Vector (0,0,1)

- HIPOTESIS 3:

Sobrecarga de uso. $q = 1 \times 6 = 6 \text{ KN / m}$

Vector (0,0,-1)

- HIPOTESIS 4:

Sobre carga por nieve: $q = 0,50 \times 6 = 3 \text{ KN /m}$

Vector (0,0,-1)

- Cargas aplicadas a los pilares:

Los pilares de los pórticos van a estar sometidos a la carga de viento que tendrán un vector de dirección de (0,1,0) o (0,-1,0) y la cargas de peso propio de las correas de fachada y el panel prefabricado.

Para transmitir estas cargas utilizaremos las mismas hipótesis de antes, la hipótesis 1 para el peso propio y la 2 para el viento.

- HIPOTESIS 1:

El peso propio de las correas y el panel lo transmitiremos mediante carga puntúales en el pilar que actúan en las posiciones de los apoyos de las correas.

Peso propio correa 0,10 KN/m

Peso propio panel prefabricado 0,15 KN/m²

$$P = (0,10 \times 6) + (0,15 \times 1 \times 6) = 1,50 \text{ KN}$$

- HIPOTESIS 2:

Es la hipótesis adjudicada a la carga de viento.

Las cargas consideradas con las calculadas en el apartado de acciones consideradas.

$$P_1 = 5,994 \text{ KN/m}$$

$$P_2 = 2,604 \text{ KN/m}$$

6.6.3 CARGAS APLICADAS AL PÓRTICO

6.6.3.1 LUCES DE PANDEO PARA CADA ELEMENTO DEL PÓRTICO

Seguidamente se explica los coeficientes β adoptados para cada elemento:

- PILARES:

- En el plano paralelo al pórtico:

Se considera al pilar empotrado en la base y libre en el extremo superior, por lo tanto se adopta un $\beta = 2$.

La barra que transcurre del nudo de la ménsula al final del pilar se adopta un $\beta = 5$.

- En el plano perpendicular al pórtico:

En este plano se considera el pilar empotrado en la base y apoyado en el extremo superior, por lo tanto se adopta un coeficiente $\beta = 0,7$.

- DINTELES:

- En el plano paralelo al pórtico:

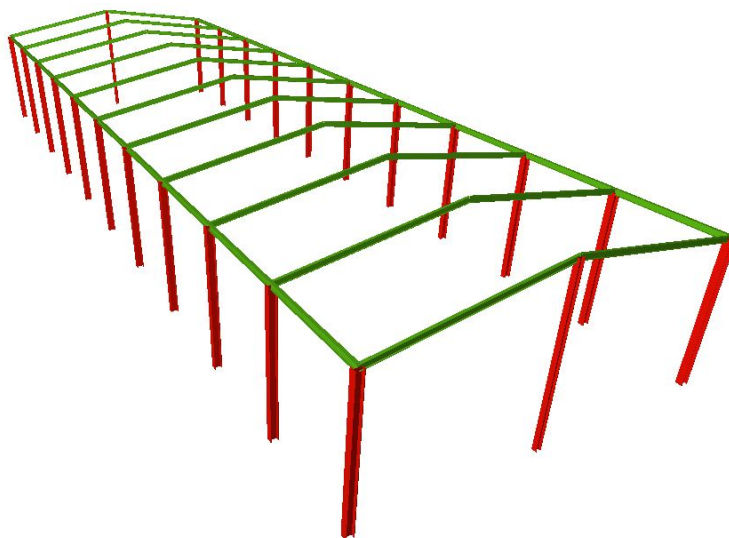
Se adopta un $\beta = 1$.

- En el plano perpendicular al pórtico:

Teniendo en cuenta la disposición del arriostrado que en este plano divide al dintel en dos, equivaliendo a un apoyo en la mitad del dintel, se considera un $c = 0,5$.

6.6.3.2 LUCES DE PANDEO PARA CADA ELEMENTO DEL PÓRTICO

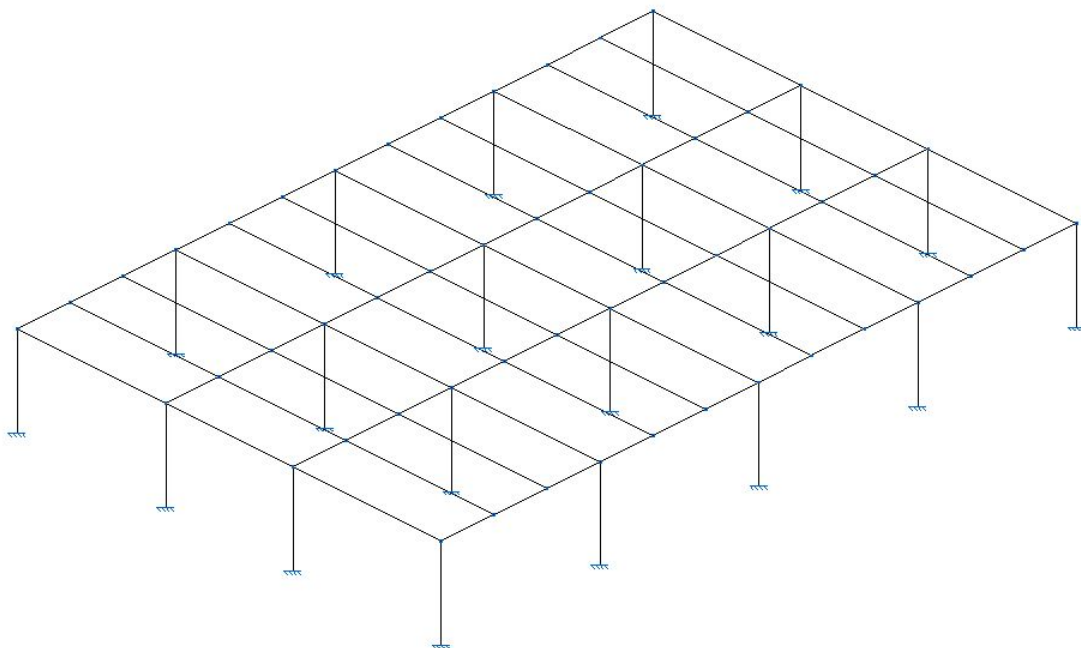
Para el cálculo de los dinteles se considera una limitación de flecha de $L/250$.



6. CÁLCULOS OFICINAS

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura del edificio de oficinas está formada principalmente por vigas y pilares metálicos, que se han introducido de forma manual en el programa de cálculo CYPE INGENIEROS. Se dispondrán también viguetas separadas 60 cm, colocándose en los extremos unas viguetas de mayor sección, que soportarán el peso de los muros. Los nudos serán rígidos, y los apoyos son empotrados todos ellos.



Se ha limitado la flecha a $L/400$ en las vigas que no resisten muros y a $L/500$ en las vigas que resisten muros.

Los coeficientes de pandeo β que se han adoptado para cada elemento de la estructura son los siguientes:

- **Pilares:** actuando del lado de la seguridad, para efectos de pandeo se ha simplificado los pilares como si fueran encontrados en la base y libres en el extremo superior y por lo tanto se les ha adjudicado un $\beta = 2$ en los dos planos.

- **Vigas:** En el plano paralelo al forjado se les ha adjudicado un coeficiente β teniendo en cuenta que las viguetas del forjado les impiden el pandeo $\beta=0,12$. Por seguridad se les ha adjudicado un $\beta=0,18$.

En el plano perpendicular al forjado, teniendo en cuenta que el forjado también les impide pandear en este plano se le podía dar un coeficiente de pandeo similar al del plano paralelo al forjado, pero por seguridad se le ha adjudicado algo mayor, concretamente un $\beta=0,30$.

- **Viguetas de atado:** se ha adoptado para los dos planos un $\beta= 0,7$.

6.2 CARGAS

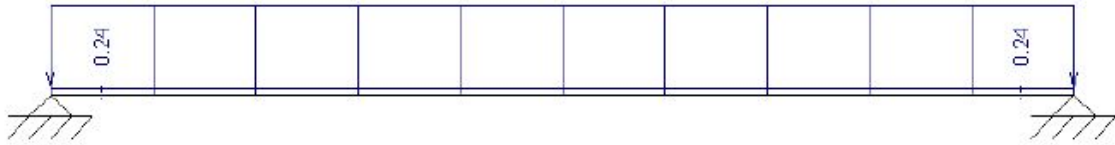
Las cargas que se introducen en las vigas para el cálculo de la estructura en CYPE, son las reacciones que nos proporciona el propio programa CYPE en el cálculo aparte de una vigueta del forjado y las reacciones de las vigas de las escaleras que se apoyan en la viga.

6.2.1.1 CÁLCULO DE LA VIGUETA DE FORJADO QUE HACE DE TECHO

La vigueta se ha calculado en el programa de cálculo de estructura CYPE, y para resumir los cálculos, ya que todas soportan las mismas cargas, se toma como luz 60 cm. La vigueta se calcula como viga apoyada-apoyada, con las siguientes cargas:

- Peso propio forjado: $3,00 \text{ KN/m}^2$
- Carga de seguridad en peso propio: $1,00 \text{ KN/m}^2$
- Total cargas peso propio: $4,00 \text{ KN/m}^2$

$$q_{\text{peso propio}} = 4,00 \cdot 0,60 = 2,40 \text{ KN/m} = 0,24 \text{ Tn/m}$$



Con una limitación de flecha de $L/300$ y un coeficiente de pandeo en los dos planos de $\beta = 1$, CYPE calcula una vigueta de sección IPE 180, la cual transmite a las vigas mediante sus apoyos las siguientes reacciones separadas en las Hipótesis de peso propio y sobrecarga.

6.3 FORJADO

El techo cuenta con un forjado, el cual presenta las siguientes características:

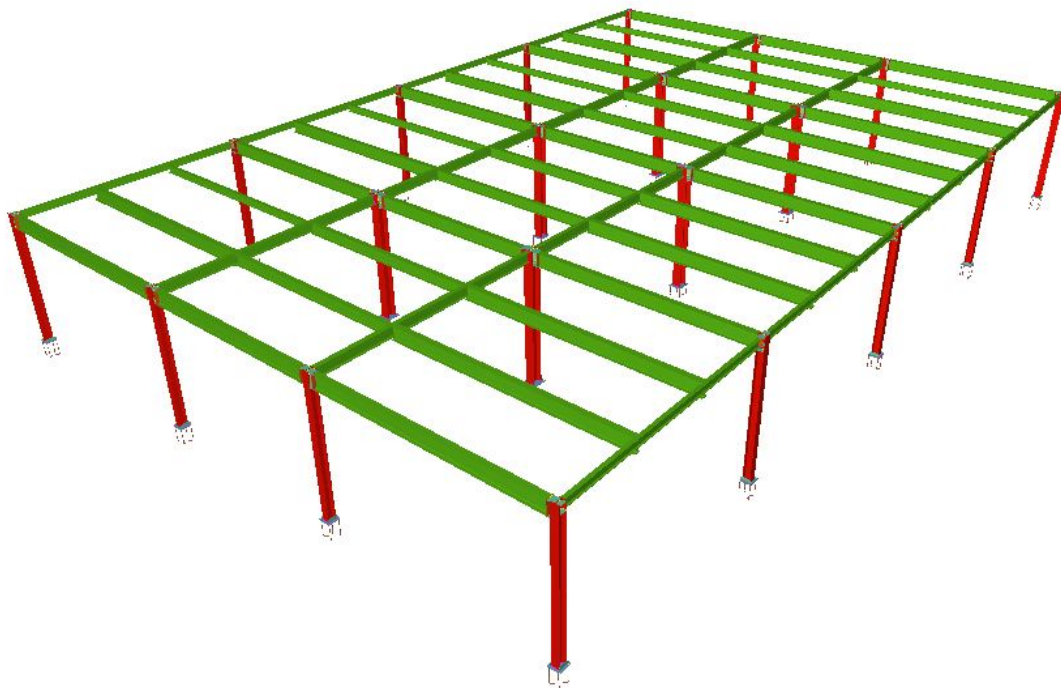
- Bloque resistente de hormigón:
 - Longitud: 52 cm
 - Anchura: 20 cm
 - Altura: 16 cm
- Vigueta metálica: IPE 180
- Capa de compresión de hormigón de espesor 4 d 5 cm
- Mallazo de reparto de $\varnothing 5$ mm y cuadrícula de 15 x 15 cm

6.4 CÁLCULO DE LOS PERFILES

Las reacciones anteriormente calculadas de las viguetas y de las vigas de la escalera se transmiten en su correspondiente posición al esquema de la estructura en CYPE. En el caso de las reacciones de las escaleras en la posición es en la que apoyan las vigas de las escaleras en la viga del pórtico y las reacciones de las viguetas cada 60 cm a lo largo de las vigas.

Las viguetas exteriores de atado además de calcularse para resistir el peso del forjado se calcularan para resistir el peso de la fachada, que ha sido catalogado como 7,50 KN/m.

Después de introducir todas las cargas en sus respectivas posiciones en la geometría del pórtico, asignar la limitación de flecha correspondiente a cada viga anteriormente explicadas y dar el coeficiente de pandeo correspondiente a cada elemento de la estructura también indicados y explicados al principio de este apartado en el punto, CYPE nos arroja los resultados de los perfiles necesarios para la construcción de la estructura resistente.



7. CÁLCULO DE ZAPATAS

7.1 CÁLCULO DE ZAPATAS DE LA NAVE INDUSTRIAL

De los cálculos realizados con el ordenador obtenemos los valores de momento, reacción vertical y reacción horizontal en los apoyos. Estos datos vienen dados para diferentes combinaciones de hipótesis de cargas, de las cuales se elegirá la más desfavorable para la zapata (la que necesita una zapata de mas volumen). Con todo esto se pasa al cálculo de las zapatas.

7.1.1 ZAPATAS DE LOS PILARES DE LOS PÓRTICOS

Las zapatas de todos los pilares de los pórticos van a ser iguales aunque los pilares del primer y del último pórtico estén sobredimensionadas.

Las reacciones en los pilares van a ser las siguientes:

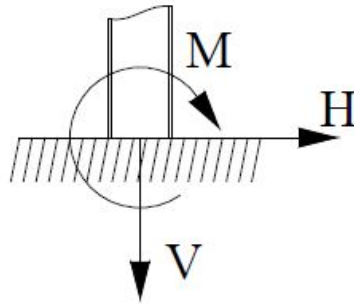
$$V = 6,447 \text{ Tn}$$

$$H = 2,338 \text{ Tn}$$

$$M = 6,746 \text{ Tn.m}$$

La hipótesis de viento en H y M contribuye a que la zapata sea menor, y como el viento puede que no sople se anula la hipótesis de viento, ya que sople como sople el viento siempre contribuirá a que la zapata sea menor.

Se opta por una zapata cuadrada de $2,2 \times 2,2$ metros y 1,1 metros de canto.



- **Comprobación de las dimensiones de la zapata**

Densidad del hormigón: 2,4 Tn/m³

$$V' = V + P \cdot P_{\text{zapata}} = 6,44 + (2,2 \cdot 2,2 \cdot 1,1 \cdot 2,4) = 17 \text{ Tn}$$

$$H' = H = 2,338 \text{ Tn}$$

$$M' = M + H' \cdot h = 6,746 + (2,338 \cdot 1,1) = 9,32 \text{ m.Tn}$$

Excentricidad:
$$e = \frac{M'}{V'} = \frac{9,32}{17} = 0,55 \text{ m}$$

$$e > \frac{a}{6} = \frac{2,2}{6} = 0,33 \text{ m}$$

La carga resultante cae fuera del núcleo central de la zapata, por lo tanto:

$$e_2 = \frac{a}{2} - e = \frac{2,2}{2} - 1,02 = 0,45 \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{2 \cdot V'}{3 \cdot e_2 \cdot b} = \frac{2 \cdot 17}{3 \cdot 0,45 \cdot 2} = 12,6 \text{ Tn/m}^2$$

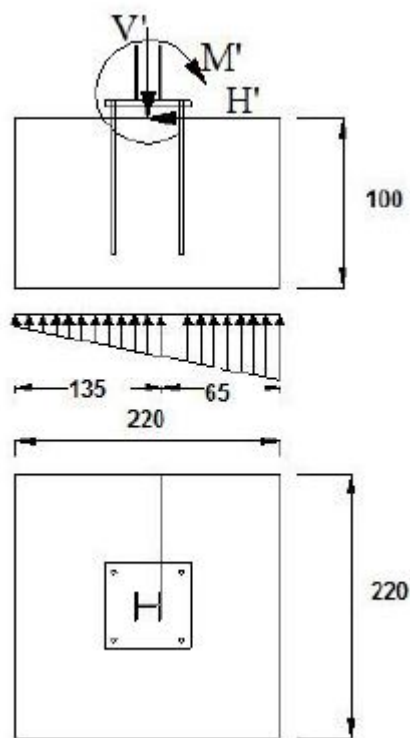
$$\sigma = 0,126 \text{ N/mm}^2 = 126 \text{ KN/m}^2$$

Parte de la Zapata que “trabaja” = $3 \cdot e_2 = 3 \cdot 0,45 = 1,35 \text{ m}$

Parte de la zapata “que se levanta” = $a - 3 \cdot e_2 = 2,2 - 3 \cdot 0,45 = 0,65 \text{ m}$

$$\% \text{ DE LEVANTAMIENTO} = \frac{0,65 \cdot 100}{2} = 32,5\%$$

Esquema gráfico de la zapata resultante:



- **Cálculo de la armadura de acero**

Hormigón utilizado: HA 25/P/20/IIa+Qa

Acero de la armadura: B-500 S

Sección resistente: $2,2 \times 1 \text{ m}^2$

Tensión en la sección J-J:

$$\sigma' = \frac{126}{1,35} \cdot (1,35 - 0,94) = 38,27 \text{ KN/m}^2$$

$$M_{J-J} = \left[\left(38,27 \cdot 0,94 \cdot 2,20 \cdot \frac{0,94}{2} \right) + \left(\frac{1}{2} \cdot (126 - 38,27) \cdot 0,94 \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,94 \cdot 2,20 \right) \right]$$

$$M_{J-J} = 94 \text{ KN.m}$$

Momento mayorado en la sección J-J = M_{J-J}^*

$$M_{J-J}^* = 1,6 \cdot M_{J-J} = 1,6 \cdot 94 = 150,5 \text{ KN.m}$$

$$U_0 = 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0,85 \cdot \frac{25000}{1,5} \cdot 2,2 \cdot 0,9 = 28050 \text{ KN}$$

$$d = h - 10 = 100 - 10 = 90 \text{ cm} = 0,9 \text{ m}$$

$$0,375 \cdot U_0 \cdot d = 9,46 \cdot 10^6$$

Como $M_{J-J}^* < 0,375 \cdot U_0 \cdot d \rightarrow$ Aplicamos la fórmula de U_{S1} :

$$U_{S1} = U_0 \cdot \left[1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot M_{J-J}^*}{U_0 \cdot d} \right)} \right] = 28050 \cdot \left[1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot 150,5}{28050 \cdot 0,9} \right)} \right]$$

$$U_{S1} = 167,28 \text{ KN}$$

Ahora calculamos la armadura.

Inicialmente tenemos que calcular el área necesaria, para ello:

$$A = \frac{167280 \text{ N}}{500 \text{ N/mm}^2} = 334,56 \text{ mm}^2 = 3,34 \text{ cm}^2$$

A continuación calculamos la cuantía mínima de esta área para comprobar si se cumple:

$$\text{CUANTÍA MÍNIMA} = \frac{\text{AREA}_{\text{acero}}}{\text{AREA}_{\text{total}}}$$

$$AREA_{acero} = CUANTÍA MÍNIMA \cdot AREA_{total} = 0,0015 \cdot (130 \cdot 100) = 19,5 \text{ cm}^2$$

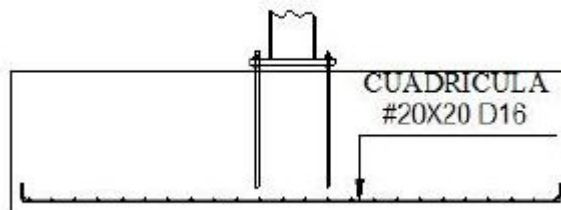
Se opta por redondos de $\phi 16$:

$$A_{redondo \phi 16} = \frac{\pi \cdot (1,6)^2}{4} = 2,01 \text{ cm}^2 \rightarrow \frac{19,5}{2,01} = 9,7 \rightarrow 10 \text{ redondos}$$

La separación entre las barras de la armadura es 20 cm, debiendo ser mayor que:

- El diámetro de las barras
- 2cm
- 1.25 del tamaño del árido $\rightarrow 1.25 \cdot 4 = 5 \text{ cm}$

La armadura estará formada por una cuadrícula de separación 20 cm con redondos de $\emptyset 16 \text{ mm}$, y con un recubrimiento aproximado de 10 cm.



7.1.2 ZAPATAS DE LOS PILARES HASTIALES

PILAR CENTRAL DEL PÓRTICO:

En primer lugar calcularemos los pilares centrales.

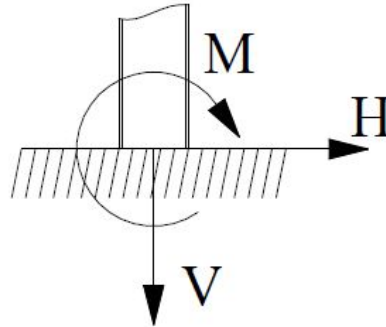
Realizamos los mismos cálculos que en el apartado anterior:

$$V = 6,96 \text{ Tn}$$

$$H = 0 \text{ Tn}$$

$$M = 0 \text{ Tn.m}$$

Se opta por una zapata cuadrada de 1×1 metros y 1 metro de canto.



- **Comprobación de las dimensiones de la zapata**

Densidad del hormigón: $2,4 \text{ Tn/m}^3$

$$V' = V + P \cdot P_{\text{zapata}} = 6,97 + (1 \cdot 2,4) = 17 \text{ Tn}$$

$$H' = H = 0 \text{ Tn}$$

$$M' = M + H' \cdot h = 0 \text{ Tn.m}$$

Excentricidad:
$$e = \frac{M'}{V'} = \frac{9,32}{17} = 0 \text{ m}$$

La carga resultante cae dentro del núcleo central de la zapata, por lo tanto:

$$\sigma_1 = \frac{N'}{a \cdot b} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{a}\right) = \frac{6,97}{1 \cdot 1} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0}{1}\right) = 6,97 \text{ Tn/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{N'}{a \cdot b} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e}{a}\right) = \frac{6,97}{1 \cdot 1} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0}{1}\right) = 6,97 \text{ Tn/m}^2$$

- **Cálculo de la armadura de acero**

Hormigón utilizado: HA 25/P/20/IIa+Qa

Acero de la armadura: B-500 S

Sección resistente: $1 \times 1 \text{ m}^2$

Tensión en la sección J-J:

$$\sigma' = 69,7 \text{ KN/m}^2$$

$$M_{J-J} = \left[\left(69,7 \cdot 0,34 \cdot \frac{0,34}{2} \right) \right]$$

$$M_{J-J} = 4,03 \text{ KN.m}$$

Momento mayorado en la sección J-J = M_{J-J}^*

$$M_{J-J}^* = 1,6 \cdot M_{J-J} = 1,6 \cdot 4,03 = 6,45 \text{ KN.m}$$

$$U_0 = 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0,85 \cdot \frac{25000}{1,5} \cdot 1 \cdot 0,9 = 12750 \text{ KN}$$

$$d = h - 10 = 100 - 10 = 90 \text{ cm} = 0,9 \text{ m}$$

$$0,375 \cdot U_0 \cdot d = 4303 \text{ KN.m}$$

Como $M_{J-J}^* < 0,375 \cdot U_0 \cdot d \rightarrow$ Aplicamos la fórmula de U_{S1} :

$$U_{S1} = U_0 \cdot \left[1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot M_{J-J}^*}{U_0 \cdot d} \right)} \right] = 12750 \cdot \left[1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot 6,45}{12750 \cdot 0,9} \right)} \right]$$

$$U_{S1} = 15,77 \text{ KN}$$

Ahora calculamos la armadura.

Inicialmente tenemos que calcular el área necesaria, para ello:

$$A = \frac{15770 \text{ N}}{500 \text{ N/mm}^2} = 31,54 \text{ mm}^2 = 0,3154 \text{ cm}^2$$

A continuación calculamos la cuantía mínima de esta área para comprobar si se cumple:

$$\text{CUANTÍA MÍNIMA} = \frac{\text{AREA}_{\text{acero}}}{\text{AREA}_{\text{total}}}$$

$$\text{AREA}_{\text{acero}} = \text{CUANTÍA MÍNIMA} \cdot \text{AREA}_{\text{total}} = 0,0015 \cdot (100 \cdot 100) = 15 \text{ cm}^2$$

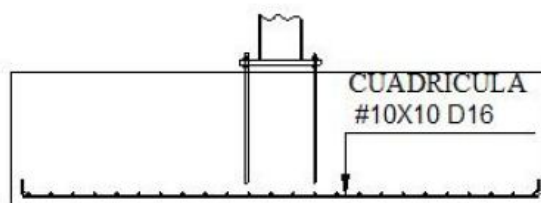
Se opta por redondos de $\phi 16$:

$$A_{\text{redondo } \phi 16} = \frac{\pi \cdot (1,6)^2}{4} = 2,01 \text{ cm}^2 \rightarrow \frac{15}{2,01} = 7,46 \rightarrow 8 \text{ redondos}$$

La separación entre las barras de la armadura es 10 cm, debiendo ser mayor que:

- El diámetro de las barras
- 2cm
- 1.25 del tamaño del árido $\rightarrow 1.25 \cdot 4 = 5 \text{ cm}$

La armadura estará formada por una cuadrícula de separación 10 cm con redondos de $\emptyset 16 \text{ mm}$, y con un recubrimiento aproximado de 10 cm.

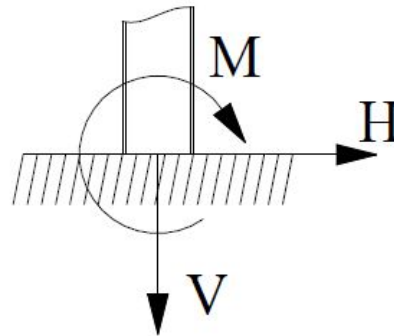


PILARES HASTIALES:

$$V = 2,2 \text{ Tn}$$

$$H = 0 \text{ Tn}$$

$$M = 0,25 \text{ Tn.m}$$



Se opta por una zapata cuadrada de 1 × 1 metros y 0,6 metros de canto.

- Comprobación de las dimensiones de la zapata**

Densidad del hormigón: 2,4 Tn/m³

$$V' = V + P \cdot P_{\text{zapata}} = 2,2 + (1 \cdot 1 \cdot 2,4) = 4,6 \text{ Tn}$$

$$H' = H = 0 \text{ Tn}$$

$$M' = M + H' \cdot h = 0,025 \text{ Tn.m}$$

Excentricidad:
$$e = \frac{M'}{V'} = \frac{0,025}{4,6} = 0,008159 \text{ m}$$

La carga resultante cae dentro del núcleo central de la zapata, por lo tanto:

$$\sigma_1 = \frac{N'}{a \cdot b} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{a}\right) = \frac{2,2}{0,6 \cdot 1} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,008}{1}\right) = 3,61 \text{ Tn/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{N'}{a \cdot b} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e}{a}\right) = \frac{2,2}{0,6 \cdot 1} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,008}{1}\right) = 3,61 \text{ Tn/m}^2$$

- **Cálculo de la armadura de acero**

Hormigón utilizado: HA 25/P/20/IIa+Qa

Acero de la armadura: B-500 S

Sección resistente: $0,6 \times 1 \text{ m}^2$

Tensión en la sección J-J:

$$\sigma' = 36,1 \text{ KN/m}^2$$

$$M_{J-J} = \left[\left(36,1 \cdot 0,49 \cdot \frac{0,49}{2} \right) \right]$$

$$M_{J-J} = 4,33 \text{ KN.m}$$

Momento mayorado en la sección J-J = M_{J-J}^*

$$M_{J-J}^* = 1,6 \cdot M_{J-J} = 1,6 \cdot 4,33 = 6,93 \text{ KN.m}$$

$$U_0 = 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0,85 \cdot \frac{25000}{1,5} \cdot 0,6 \cdot 0,5 = 4250 \text{ KN}$$

$$d = h - 10 = 60 - 10 = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$0,375 \cdot U_0 \cdot d = 769,875 \text{ KN.m}$$

Como $M_{J-J}^* < 0,375 \cdot U_0 \cdot d \rightarrow$ Aplicamos la fórmula de U_{S1} :

$$U_{S1} = U_0 \cdot \left[1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot M_{J-J}^*}{U_0 \cdot d} \right)} \right] = 4250 \cdot \left[1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot 6,93}{4250 \cdot 0,5} \right)} \right]$$

$$U_{S1} = 28,25 \text{ KN}$$

Ahora calculamos la armadura.

Inicialmente tenemos que calcular el área necesaria, para ello:

$$A = \frac{28250 \text{ N}}{500 \text{ N/mm}^2} = 56,5 \text{ mm}^2 = 0,56 \text{ cm}^2$$

A continuación calculamos la cuantía mínima de esta área para comprobar si se cumple:

$$\text{CUANTÍA MÍNIMA} = \frac{\text{AREA}_{\text{acero}}}{\text{AREA}_{\text{total}}}$$

$$\text{AREA}_{\text{acero}} = \text{CUANTÍA MÍNIMA} \cdot \text{AREA}_{\text{total}} = 0,0015 \cdot (60 \cdot 100) = 9 \text{ cm}^2$$

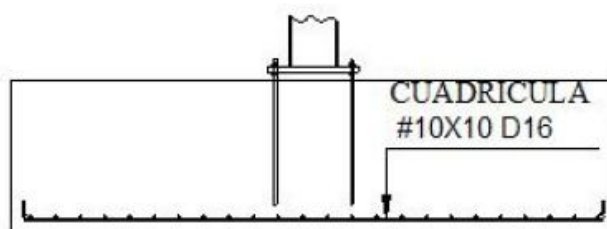
Se opta por redondos de $\phi 16$:

$$A_{\text{redondo } \phi 16} = \frac{\pi \cdot (1,6)^2}{4} = 2,01 \text{ cm}^2 \rightarrow \frac{9}{2,01} = 4,47 \rightarrow 5 \text{ redondos}$$

La separación entre las barras de la armadura es 10 cm, debiendo ser mayor que:

- El diámetro de las barras
- 2cm
- 1.25 del tamaño del árido $\rightarrow 1.25 \cdot 4 = 5 \text{ cm}$

La armadura estará formada por una cuadrícula de separación 10 cm con redondos de $\emptyset 16 \text{ mm}$, y con un recubrimiento aproximado de 10 cm.



7.2 CÁLCULO DE ZAPATAS DEL EDIFICIO DE OFICINAS

Para calcular las zapatas de las oficinas se sigue el mismo método que en el caso anterior. Para ello se calculará para aquella zapata que requiera mayor volumen.

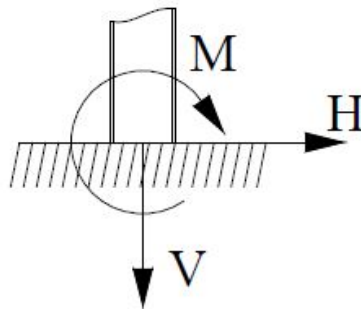
Todas las cargas que actúan sobre él se dividen en dos hipótesis, la del viento y la del peso propio. La combinación de estas hipótesis nos produce las siguientes reacciones en el apoyo:

$$V = 1,64 \text{ Tn}$$

$$H = 0,042 \text{ Tn}$$

$$M = 2,09 \text{ Tn.m}$$

Se opta por una zapata rectangular de $1,3 \times 1,3$ metros y 1 metros de canto.



- Comprobación de las dimensiones de la zapata**

Densidad del hormigón: $2,4 \text{ Tn/m}^3$

$$V' = V + P \cdot P_{\text{zapata}} = 1,64 + (1,3 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 2,4) = 5,696 \text{ Tn}$$

$$H' = H = 0,042 \text{ Tn}$$

$$M' = M + H' \cdot h = 2,09 + (0,042 \cdot 1,1) = 2,14 \text{ Tn.m}$$

Excentricidad:
$$e = \frac{M'}{V'} = \frac{2,14}{9,752} = 0,375 \text{ m}$$

$$e > \frac{a}{6} = \frac{1,3}{6} = 0,21 \text{ m}$$

La carga resultante cae fuera del núcleo central de la zapata, por lo tanto:

$$e_2 = \frac{a}{2} - e = \frac{1,3}{2} - 0,375 = 0,43 \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{2 \cdot V'}{3 \cdot e_2 \cdot b} = \frac{2 \cdot 5,696}{3 \cdot 0,275 \cdot 1,3} = 6,79 \text{ Tn/m}^2$$

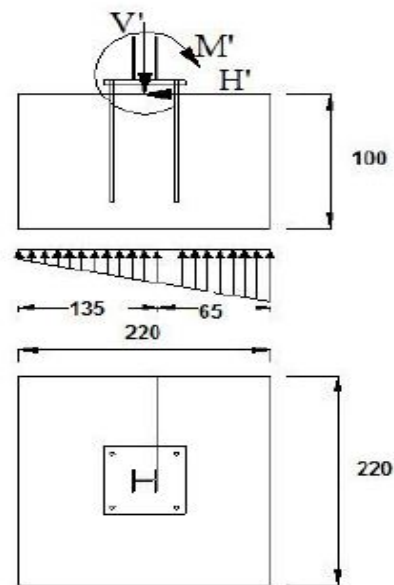
$$\sigma = 67,9 \text{ N/mm}^2 = 126 \text{ KN/m}^2$$

Parte de la Zapata que “trabaja” = $3 \cdot e_2 = 3 \cdot 0,275 = 0,852 \text{ m}$

Parte de la zapata “que se levanta” = $a - 3 \cdot e_2 = 1,3 - 3 \cdot 0,852 = 0,448 \text{ m}$

$$\% \text{ DE LEVANTAMIENTO} = \frac{0,4 \cdot 100}{1,3} = 30,7\%$$

Esquema gráfico de la zapata resultante:



- **Cálculo de la armadura de acero**

Hormigón utilizado: HA 25/P/20/IIa+Qa

Acero de la armadura: B-500 S

Sección resistente: $1,3 \times 1 \text{ m}^2$

Tensión en la sección J-J:

$$\sigma' = \frac{67,9}{0,852} \cdot (0,852 - 0,47) = 30,44 \text{ KN/m}^2$$

$$M_{J-J} = \left[(30,44 \cdot 0,47 \cdot 1,3 \cdot \frac{0,47}{2}) + \left(\frac{1}{2} \cdot (67,9 - 30,44) \cdot 0,47 \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,47 \cdot 1,3 \right) \right]$$

$$M_{J-J} = 7,95 \text{ KN.m}$$

Momento mayorado en la sección J-J = M_{J-J}^*

$$M_{J-J}^* = 1,6 \cdot M_{J-J} = 1,6 \cdot 7,95 = 12,73 \text{ KN.m}$$

$$U_0 = 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0,85 \cdot \frac{25000}{1,5} \cdot 1,3 \cdot 0,9 = 16575 \text{ KN}$$

$$d = h - 10 = 100 - 10 = 90 \text{ cm} = 0,9 \text{ m}$$

$$0,375 \cdot U_0 \cdot d = 5594,1 \text{ KN.m}$$

Como $M_{J-J}^* < 0,375 \cdot U_0 \cdot d \rightarrow$ Aplicamos la fórmula de U_{S1} :

$$U_{S1} = U_0 \cdot \left[1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot M_{J-J}^*}{U_0 \cdot d} \right)} \right] = 28050 \cdot \left[1 - \sqrt{\left(1 - \frac{2 \cdot 12,73}{16575 \cdot 0,9} \right)} \right]$$

$$U_{S1} = 23,95 \text{ KN}$$

Ahora calculamos la armadura.

Inicialmente tenemos que calcular el área necesaria, para ello:

$$A = \frac{23950 \text{ N}}{500 \text{ N/mm}^2} = 47,9 \text{ mm}^2 = 0,47 \text{ cm}^2$$

A continuación calculamos la cuantía mínima de esta área para comprobar si se cumple:

$$\text{CUANTÍA MÍNIMA} = \frac{\text{AREA}_{\text{acero}}}{\text{AREA}_{\text{total}}}$$

$$\text{AREA}_{\text{acero}} = \text{CUANTÍA MÍNIMA} \cdot \text{AREA}_{\text{total}} = 0,0015 \cdot (130 \cdot 100) = 19,5 \text{ cm}^2$$

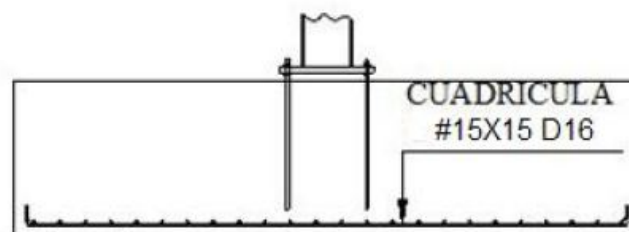
Se opta por redondos de $\phi 16$:

$$A_{\text{redondo } \phi 16} = \frac{\pi \cdot (1,6)^2}{4} = 2,01 \text{ cm}^2 \rightarrow \frac{19,5}{2,01} = 9,7 \rightarrow 10 \text{ redondos}$$

La separación entre las barras de la armadura es 15 cm, debiendo ser mayor que:

- El diámetro de las barras
- 2cm
- 1.25 del tamaño del árido $\rightarrow 1.25 \cdot 4 = 5 \text{ cm}$

La armadura estará formada por una cuadrícula de separación 15 cm con redondos de $\emptyset 16 \text{ mm}$, y con un recubrimiento aproximado de 10 cm.



8. CÁLCULO DE VIGAS DE ATADO

8.1 VIGAS DE ATADO DE LAS ZAPATAS DE LA NAVE

En la situación en la que se sitúa la parcela, no es de carácter obligatorio la colocación de vigas de atado, puesto que se encuentra en una zona sísmica de primer grado.

Aún teniendo en cuenta esto se colocarán unas vigas de atado, que deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Es suficiente que la pieza de atado pueda transmitir en flexión y en compresión un esfuerzo axial del 5% de la carga axial del pilar más cargado de los dos que une.
- La pieza deberá tener una esbeltez menor de 35 para evitar pandeo.
- La viga se considera empotrada en ambos extremos.

Llamando A_s a la sección de armado de la pieza, f_{yd} el límite elástico de cálculo del acero y N_d el esfuerzo axial del soporte más cargado, debe cumplir:

$$A_s \geq \frac{0,05 \cdot N_d}{f_{yd}}$$

$$A_s \geq 0,15 \cdot a \cdot b \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$a \geq \frac{1}{20} \quad b \geq \frac{1}{20}$$

Para el atado de las zapatas de los pilares de la nave y también las de los pilares hastiales, se ha optado por una viga de hormigón armado de altura 50 cm y ancho 40 cm, el armado de la viga se calcula a continuación.

La carga máxima vertical de los pilares la obtenemos del programa CYPE INGENIEROS. Que en este caso es 6,44 KN. Realizando los siguientes cálculos comprobamos que la viga de atado es correcta.

$$A_s \geq \frac{0,05 \cdot 6,44 \cdot 1000}{275 \cdot 10^6}$$

$$A_s \geq 0,15 \cdot a \cdot b \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$a \geq \frac{l}{20} \quad b \geq \frac{l}{20}$$

Al resultar un área de acero tan pequeña comprobamos si la cuantía mínima de área acero que marca la norma EHE es mayor, para vigas la cuantía mínima es un 2,8 ‰ del área total de la sección, en este caso el área de acero por la cuantía mínima es:

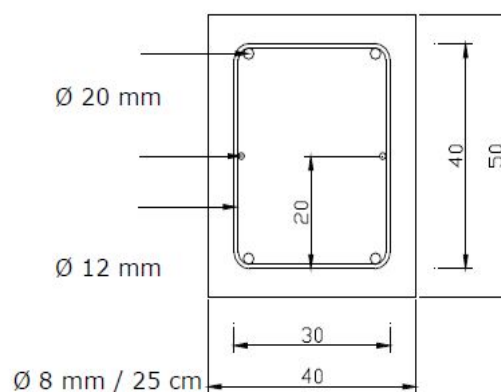
$$A_{ACERO} = A_{TOTAL} \cdot CUANTÍA = (50 \cdot 40) \cdot 0,0028 = 5,6 \text{ cm}^2$$

Al resultar el área debida a la cuantía mínima mayor que el área calculada para soportar el esfuerzo axial de tracción indicado por la Norma, debemos colocar una armadura con un área de 5,6 cm² correspondiente a la cuantía mínima.

Esta área de 5,6 cm² se puede materializar con 2 redondos de diámetro 20mm:

$$A_{\text{redondo},16} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \pi \text{ cm}^2$$

$$N^{\circ} \text{ REDONDOS: } \frac{5,6}{\pi} = 1,78 \rightarrow 2 \text{ REDONDOS DE DIÁMETRO 20mm}$$



8.2 VIGAS DE ATADO DE LAS ZAPATAS DEL EDIFICIO DE OFICINAS

Para el atado de las zapatas de los pilares del edificio de oficinas, se ha optado por una viga de hormigón armado de altura 40 cm y ancho 40 cm, el armado de la viga se calcula a continuación.

Para el cálculo de esta viga se sigue el mismo procedimiento que el utilizado en el cálculo de la viga de atado de los pilares de los pórticos de la nave.

Para el atado de las zapatas de los pilares de la nave y también las de los pilares hastiales, se ha optado por una viga de hormigón armado de altura 50 cm y ancho 40 cm, el armado de la viga se calcula a continuación.

La carga máxima vertical de los pilares la obtenemos del programa CYPE. Que en este caso es 6,44 KN. Realizando los siguientes cálculos comprobamos que la viga de atado es correcta.

$$A_s \geq \frac{0,05 \cdot 25,3 \cdot 1000}{275 \cdot 10^6}$$

$$A_s \geq 0,15 \cdot a \cdot b \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$a \geq \frac{1}{20} \quad b \geq \frac{1}{20}$$

Al resultar un área de acero tan pequeña comprobamos si la cuantía mínima de área acero que marca la norma EHE es mayor, para vigas la cuantía mínima es un 2,8 ‰ del área total de la sección, en este caso el área de acero por la cuantía mínima es:

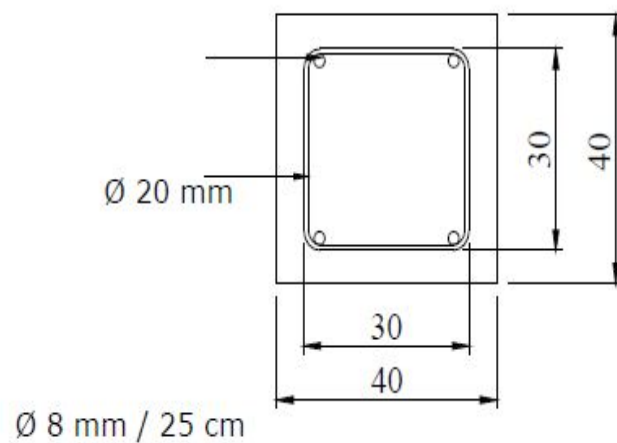
$$A_{ACERO} = A_{TOTAL} \cdot CUANTÍA = (40 \cdot 40) \cdot 0,0028 = 4,48 \text{ cm}^2$$

Al resultar el área debida a la cuantía mínima mayor que el área para soportar el esfuerzo axial de tracción indicado por la Norma, debemos colocar una armadura con un área de 4,48 cm² correspondiente a la cuantía mínima.

Esta área de 4,48 cm² se puede materializar con 2 redondos de diámetro 20mm:

$$A_{\text{redondo},16} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \pi \text{ cm}^2$$

$$N^{\circ} \text{ REDONDOS: } \frac{4,48}{\pi} = 1,43 \quad \rightarrow \quad 2 \text{ REDONDOS DE DIÁMETRO 20mm}$$



9. CÁLCULO DE PLACAS DE ANCLAJE

9.1 CÁLCULO DE ANCLAJES Y PERNOS

Para simplificar, se colocarán todas las placas de anclaje y los pernos del mismo tamaño, siendo diseñados para la situación más desfavorable.

Para comenzar con el cálculo partimos de los siguientes datos:

- Carga axial del pilar HEB:

$$N = \text{Reacción} + \text{Peso propio} = 6,447 \text{ KN}$$

- Momento flector máximo en la base del pilar:

$$M = 6,746 \text{ KN/m}$$

- Excentricidad del cálculo:

$$e = \frac{M}{N} = 1,046 \text{ KN.m}$$

- Predimensionamiento de la base:

$$a = 0,50 ; b = 0,50$$

Para ver qué tipo de flexión tenemos, debemos comprobar:

$$\frac{a}{6} = \frac{0,50}{6} = 0,08\text{m} < e$$

$$\frac{3 \cdot a}{6} = \frac{3 \cdot 0,50}{6} = 0,18\text{m} < e$$

Se cumple $\frac{a}{6} < e < \frac{3 \cdot a}{6} \rightarrow$ Placa a flexión compuesta

A continuación se calculan los parámetros fundamentales.

Denominamos “g” a la distancia desde el borde de la placa al perno de anclaje, y debe cumplir:

$$0,15 \cdot a > g > 0,1 \cdot a$$

$$0,075 > g > 0,05$$

Tomamos $g = 6 \text{ cm}$

$$s = \frac{3 \cdot a}{4} + \frac{a}{8} - g = 0,377 \text{ m} = 37,75 \text{ cm}$$

$$f = e - \frac{3 \cdot a}{8} = 0,85 \text{ m} = 85 \text{ cm}$$

$$T = \frac{N \cdot f}{s} = 14,53 \text{ KN}$$

$$R = \frac{N \cdot (s+f)}{s} = 20,98 \text{ KN}$$

Tensión admisible del hormigón:

$$\sigma_{adm} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c \cdot \gamma_f} = \frac{25 \text{ N/mm}^2}{1,5 \cdot 1,6} = 10,42 \text{ N/mm}^2$$

Tensión a la que se somete el hormigón:

$$\sigma = \frac{R}{\frac{a}{4} \cdot b} = 0,33 \text{ N/mm}^2 < 10,42 \text{ N/mm}^2$$

El momento flector al que se somete la placa en el borde del pilar viene dado por la expresión:

$$M = \frac{\sigma \cdot a \cdot b}{4} \cdot \left[\frac{3 \cdot a}{8} - \frac{c}{2} \right] = 0,15 \text{ KN.m}^2$$

El espesor de la placa será:

$$t = \sqrt{\frac{6 \cdot M}{b \cdot \sigma_{adm}}} = 1,3 \text{ cm}$$

Tomamos una placa de 1,5 cm

Ahora se calcularán el diámetro y posición de los redondos de anclaje.

Se van a utilizar barras corrugadas de acero B 400S de $f_{yk} = 410 \text{ N/mm}^2$:

$$\sigma_{adm} = \frac{f_{ck}}{\gamma_s} = \frac{410 \text{ N/mm}^2}{1,15} = 356,52 \text{ N/mm}^2$$

$T=14.54\text{KN}$ debe ser vencida por los pernos de anclaje, por tanto:

$$T \leq n \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \sigma_{adm} \rightarrow 14,54 \text{ KN} \leq 2 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot 356,52 \rightarrow D = 0,9\text{cm}$$

Ahora vemos si cumple la cuantía geométrica mínima (que es un 2‰):

$$A_p = 0.002 \cdot a \cdot b = 5\text{cm}^2$$

Adoptamos $2\phi 20\text{mm}$ ya que cubre una superficie mayor que 5cm^2

La placa llevará por tanto 4 pernos de un diámetro de 20mm. La separación entre ellos será:

$$S = S' = (a - 2 \cdot g) = 38 \text{ cm}$$

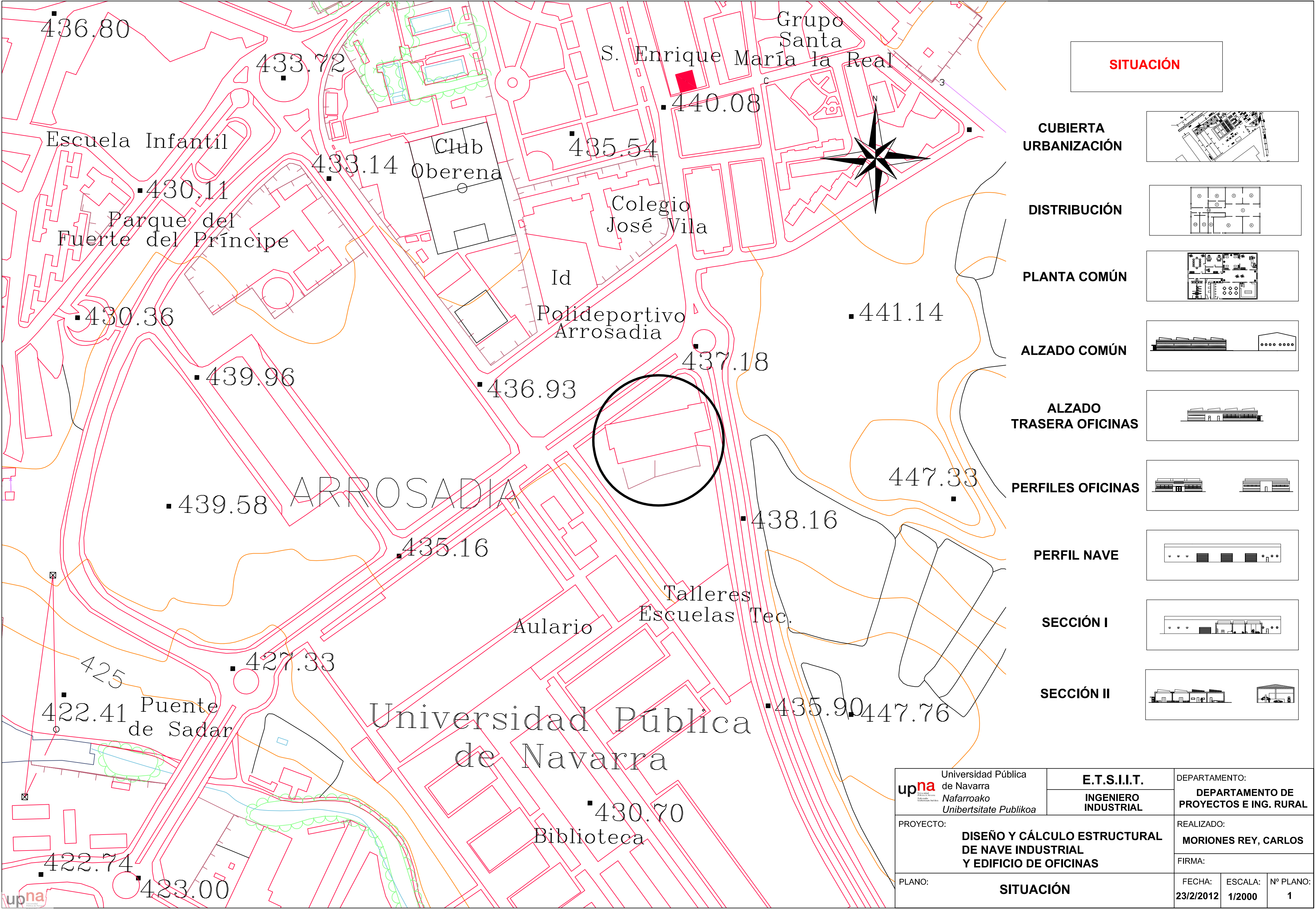
Para calcular la longitud de los pernos realizamos los siguientes cálculos:

$$L_b = \frac{f_{yk}}{20} \cdot D = 41 \text{ cm}$$

$$L_{b_{neta}} = L_b \cdot \beta \cdot \frac{A_s}{A_{s,real}} = 23,91 \text{ cm}$$

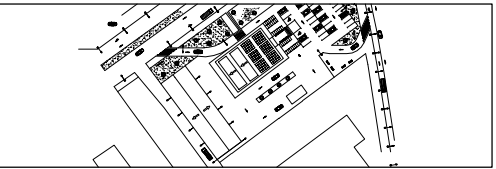
$$L_{b_{neta}} \text{ debe cumplir: } L_{b_{neta}} \geq \frac{2}{3} \cdot L_b = 27,33 \text{ cm}$$

Por tanto, para facilitar los cálculos, utilizaremos una longitud de 30cm.

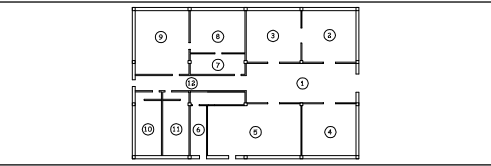


SITUACIÓN

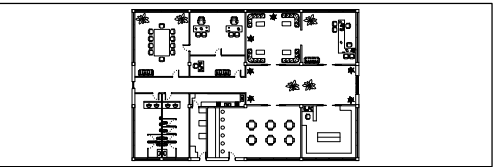
CUBIERTA
URBANIZACIÓN



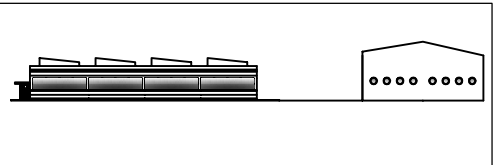
DISTRIBUCIÓN



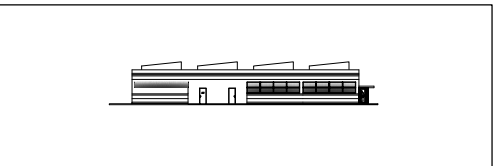
PLANTA COMÚN



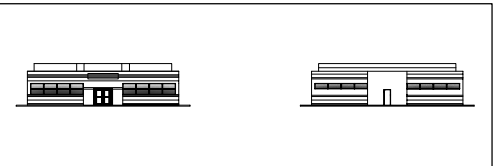
ALZADO COMÚN



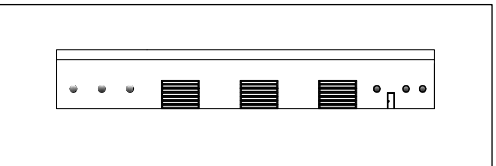
ALZADO
TRASERA OFICINAS



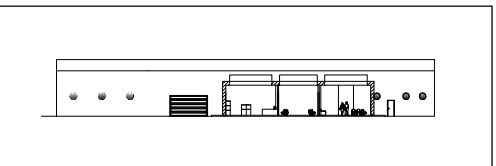
PERFILES OFICINAS



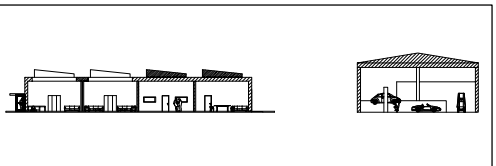
PERFIL NAVE




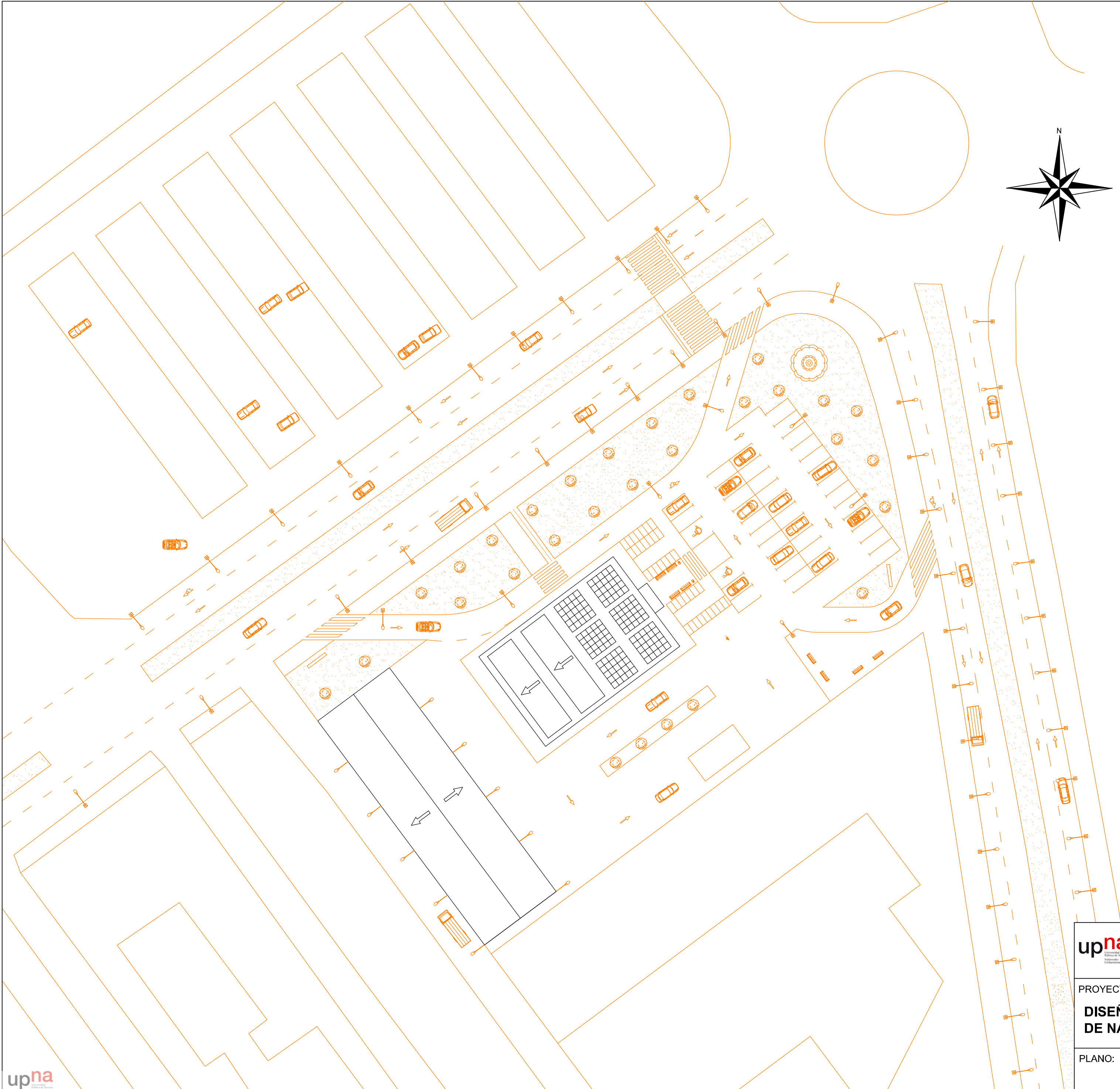
SECCIÓN I



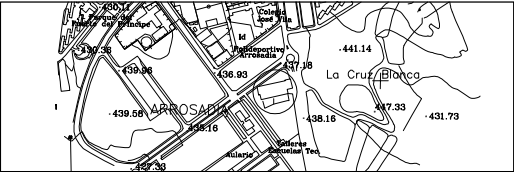
SECCIÓN II



 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MORIONES REY, CARLOS		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS		FIRMA:		
PLANO: SITUACIÓN		FECHA: 23/2/2012	ESCALA: 1/2000	Nº PLANO: 1

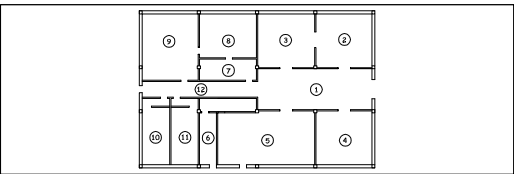


SITUACIÓN

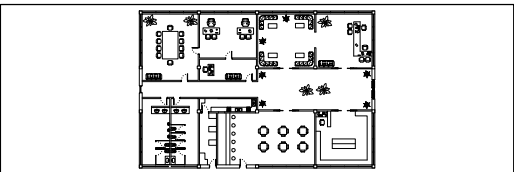


CUBIERTA
URBANIZACIÓN

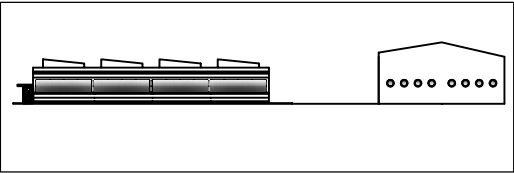
DISTRIBUCIÓN



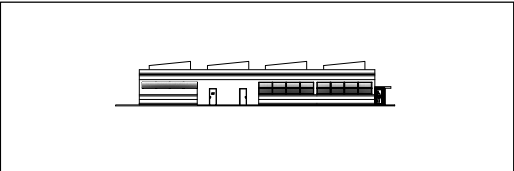
PLANTA COMÚN



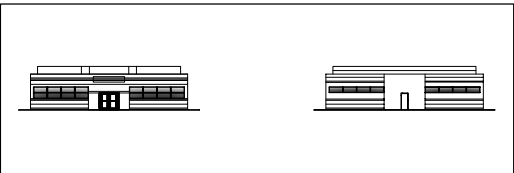
ALZADO COMÚN



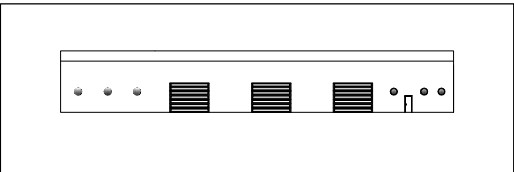
ALZADO
TRASERA OFICINAS



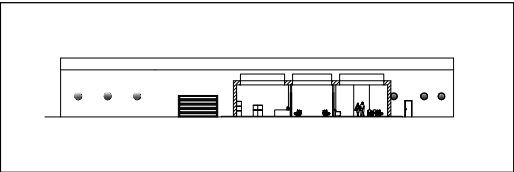
PERFILES OFICINAS



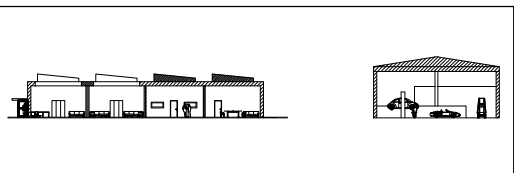
PERFIL NAVE



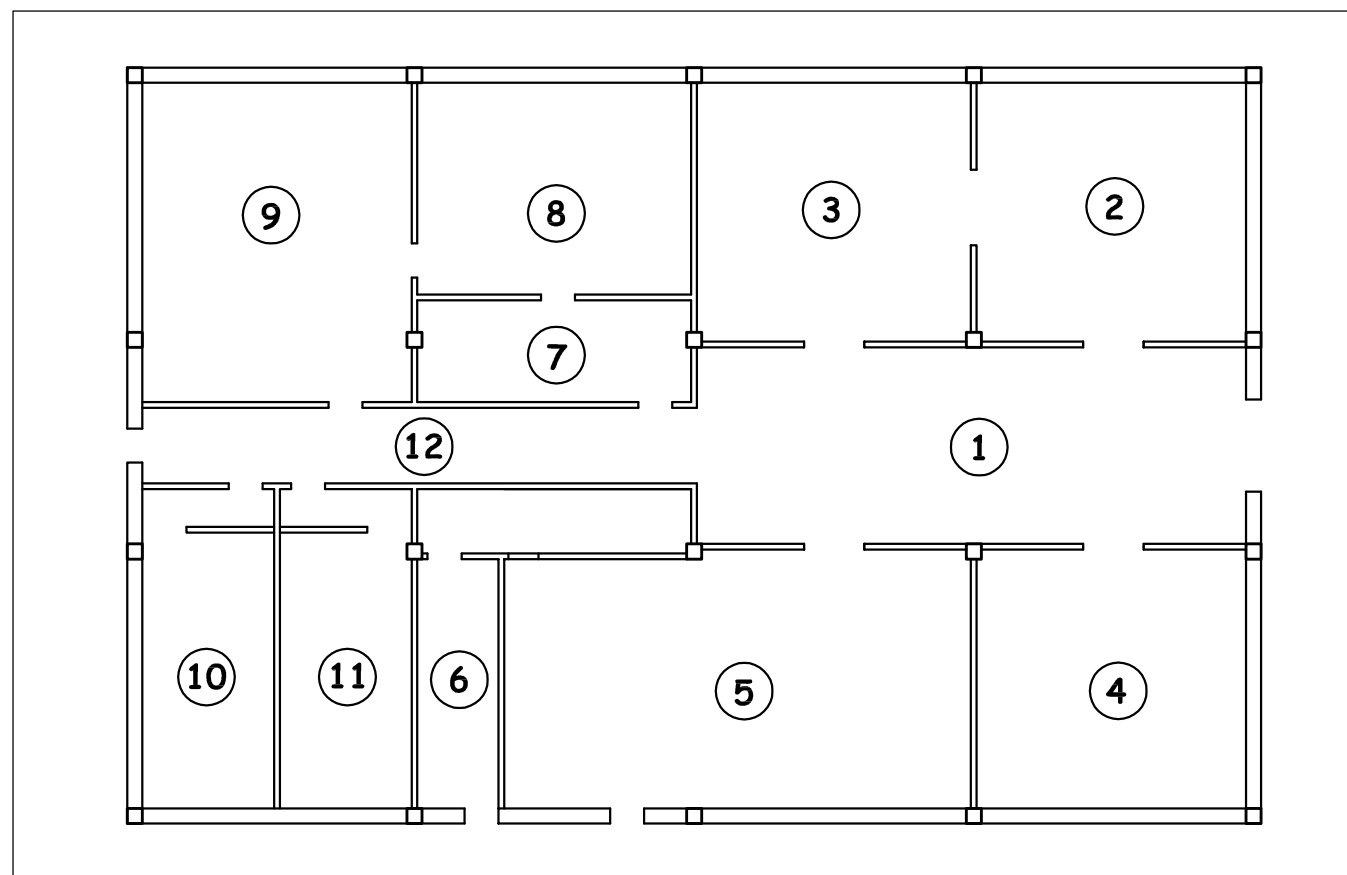
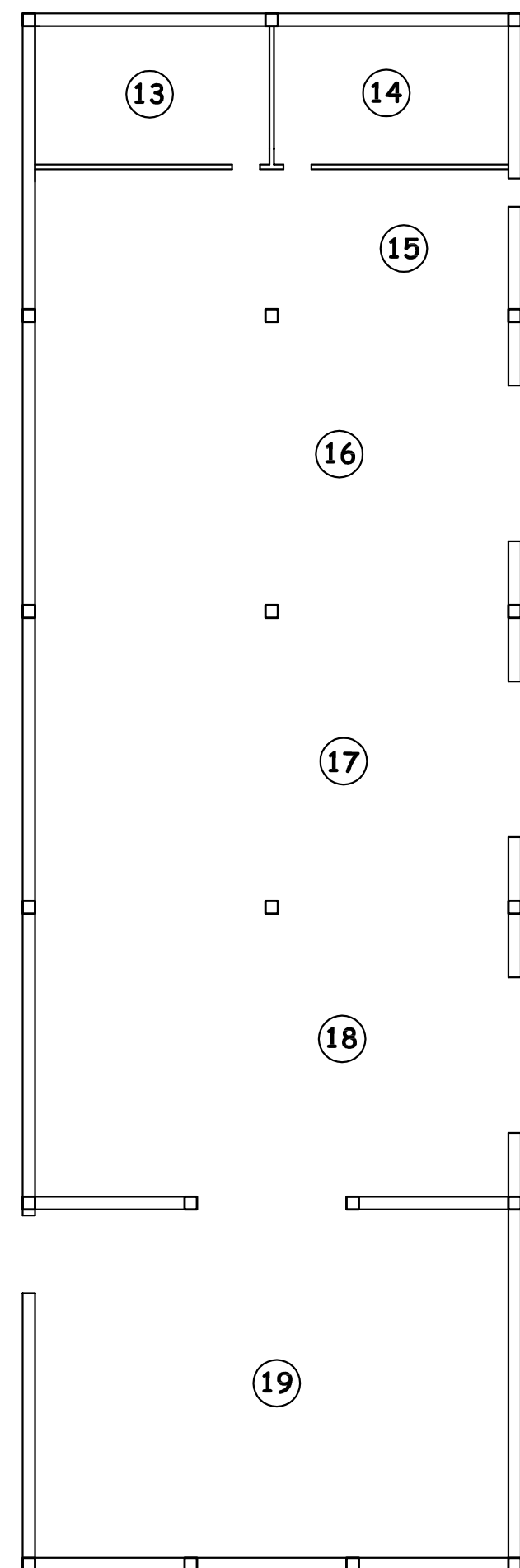
SECCIÓN I



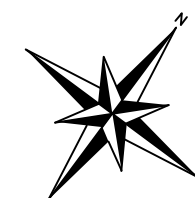
SECCIÓN II



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitatea Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MORIONES REY, CARLOS		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS		FIRMA:		
PLANO:	CUBIERTA / URBANIZACIÓN	FECHA: 23/2/2012	ESCALA: 1/500	Nº PLANO: 2



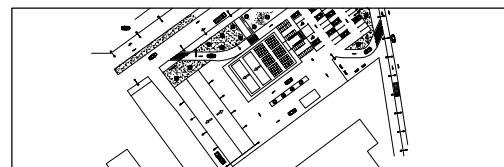
- 1 - Hall
- 2- Sala de recepción
- 3- Sala de espera
- 4- Tienda
- 5- Cafetería
- 6- Almacén - Cocina
- 7- Oficina I
- 8- Oficina II
- 9- Sala de juntas
- 10- Baño señores
- 11- Baño señoras
- 12- Pasillo
- 13- Vestuario señores
- 14- Vestuario señoras
- 15- Coffee - Corner
- 16- Zona mecánica
- 17- Zona electrónica
- 18- Zona otras reparaciones
- 19- Almacén



SITUACIÓN

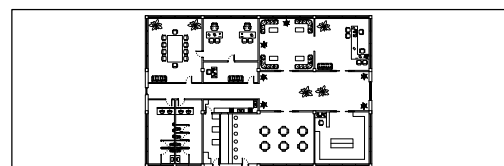


CUBIERTA
URBANIZACIÓN

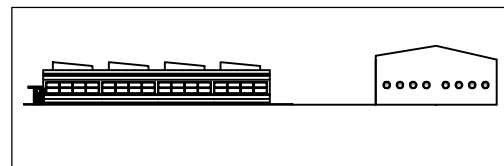


DISTRIBUCIÓN

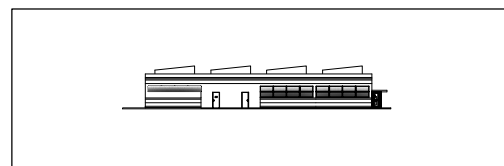
PLANTA COMÚN



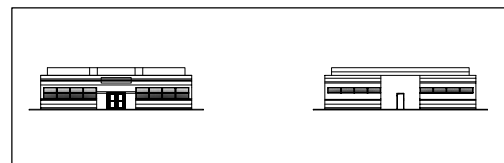
ALZADO COMÚN



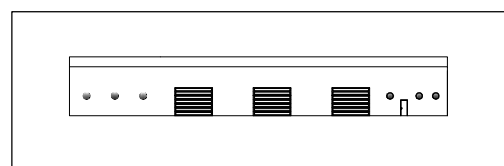
ALZADO
TRASERA OFICINAS



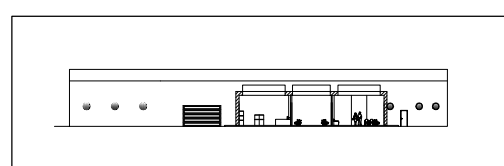
PERFILES OFICINAS



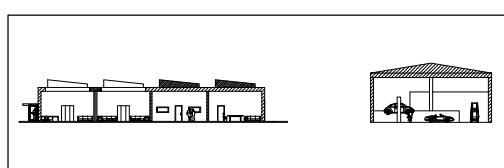
PERFIL NAVE




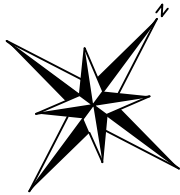
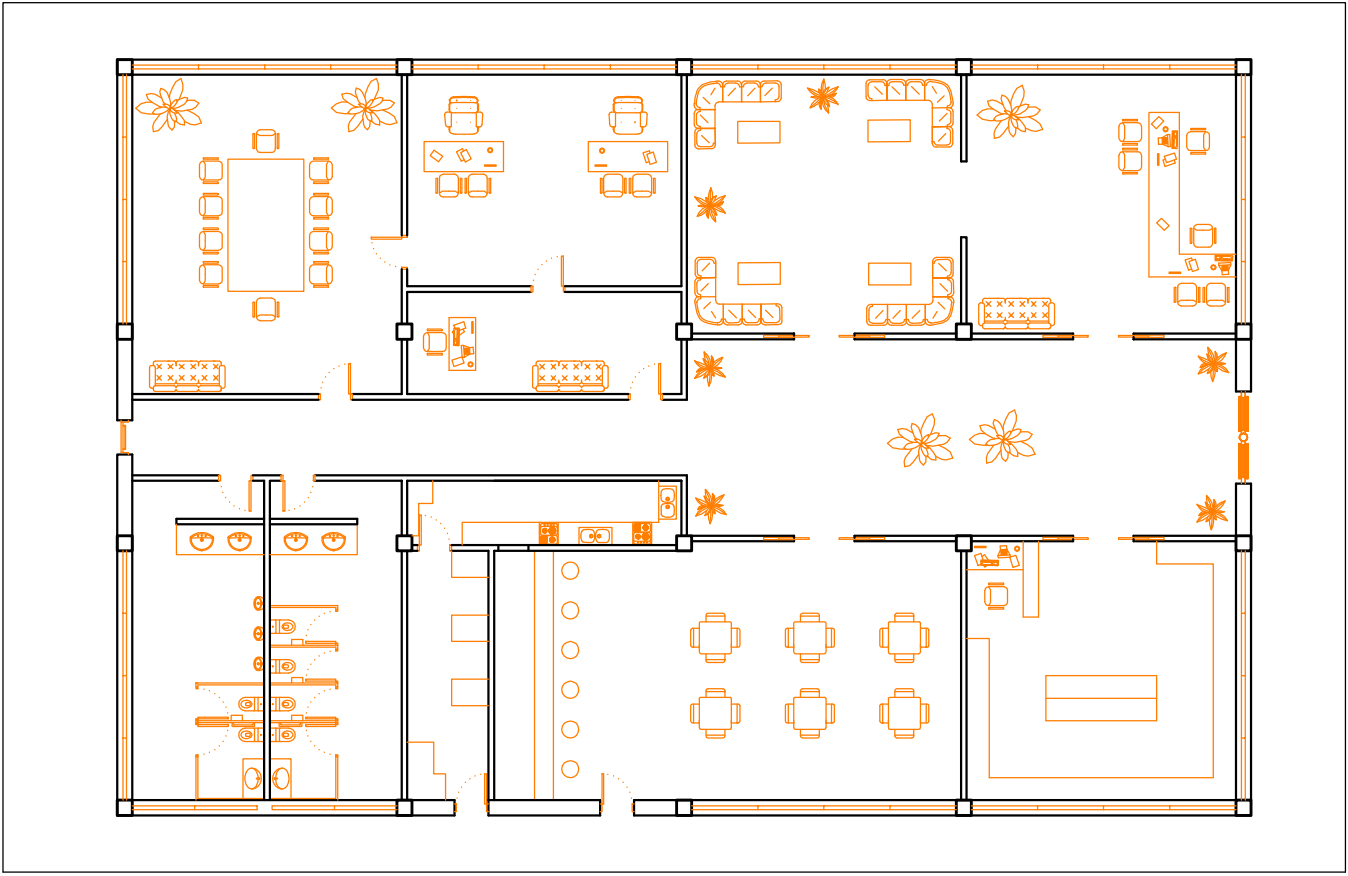
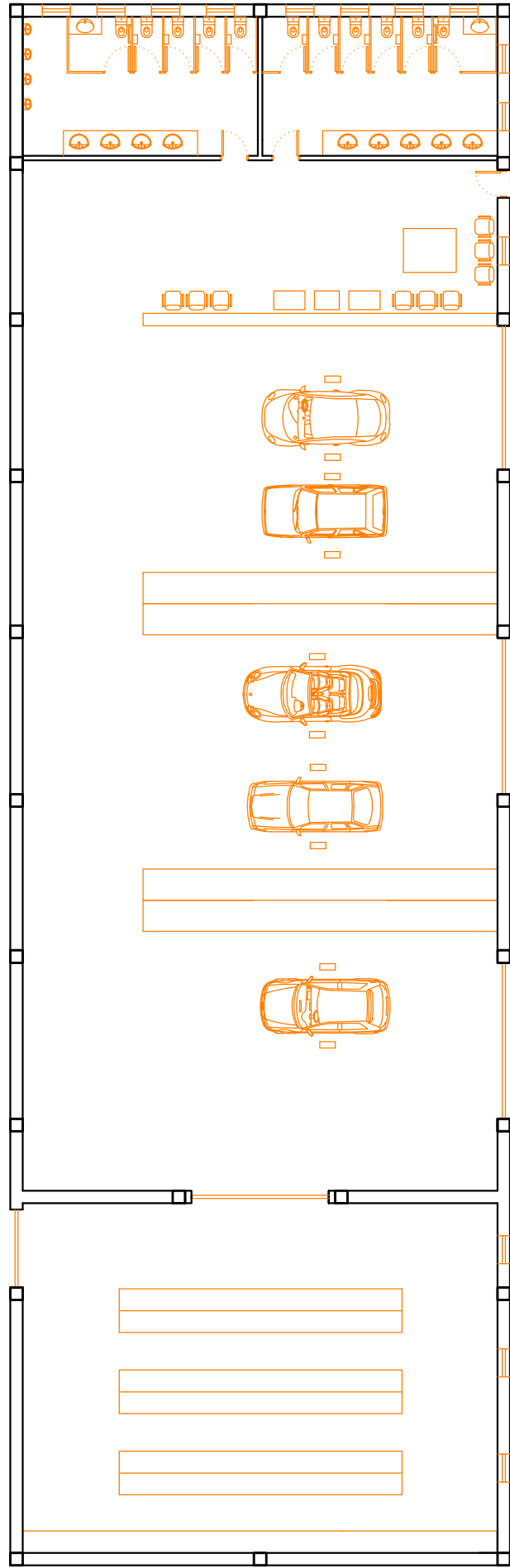
SECCIÓN I



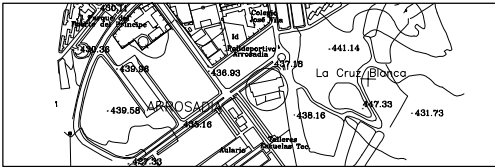
SECCIÓN II



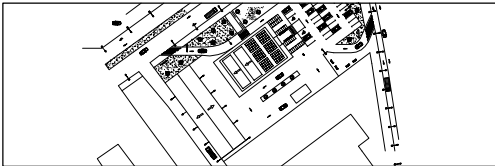
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MORIONES REY, CARLOS		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS		FIRMA:		
PLANO:	DISTRIBUCIÓN	FECHA: 23/2/2012	ESCALA: 1/200	Nº PLANO: 3



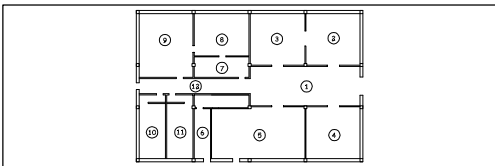
SITUACIÓN



CUBIERTA
URBANIZACIÓN

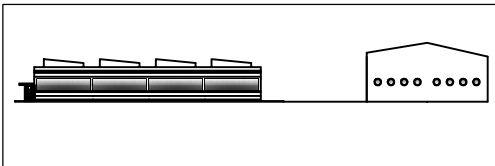


DISTRIBUCIÓN

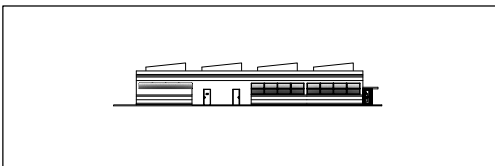


PLANTA COMÚN

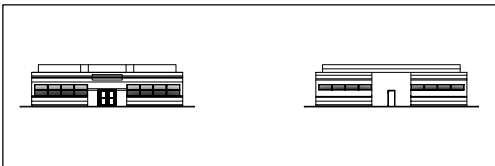
ALZADO COMÚN



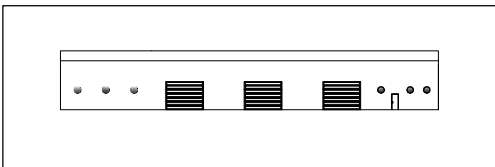
ALZADO
TRASERA OFICINAS



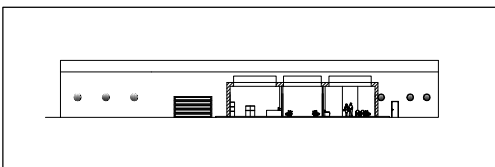
PERFILES OFICINAS



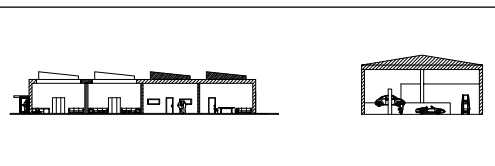
PERFIL NAVE




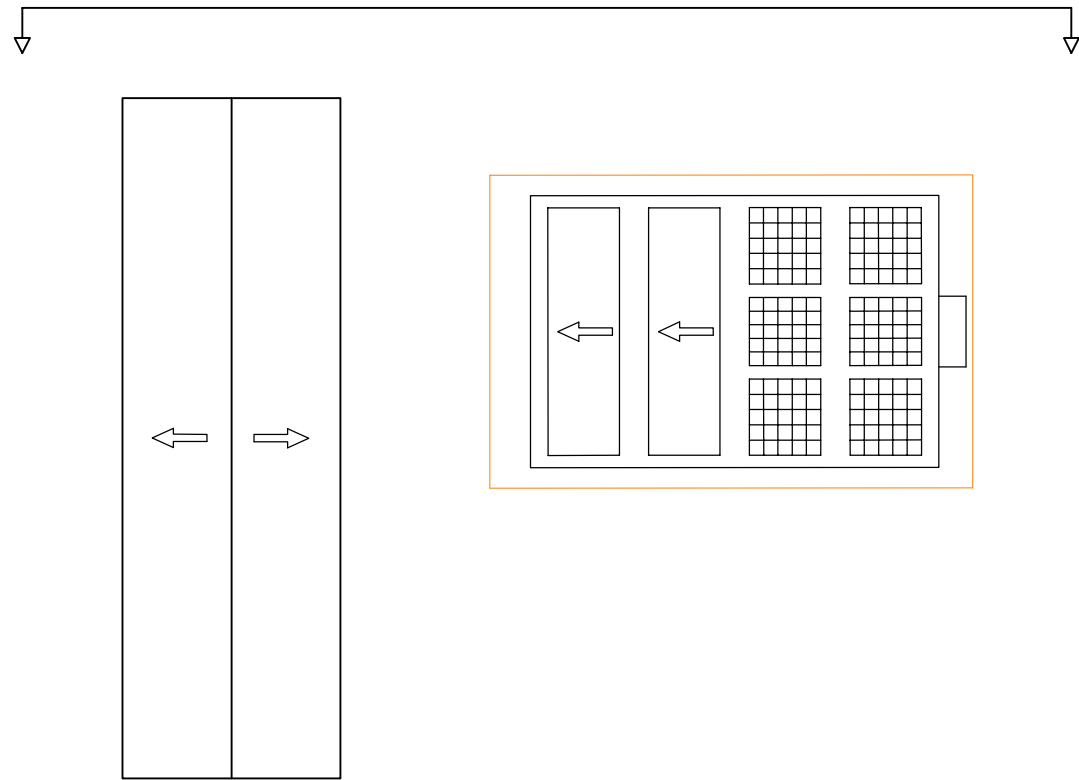
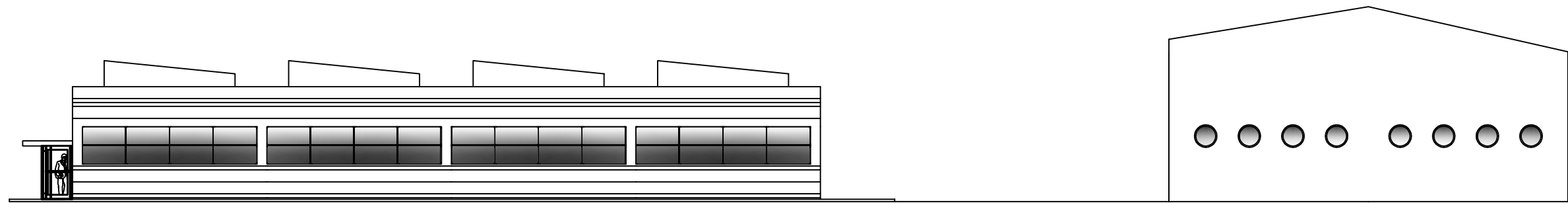
SECCIÓN I



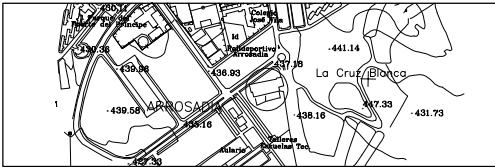
SECCIÓN II



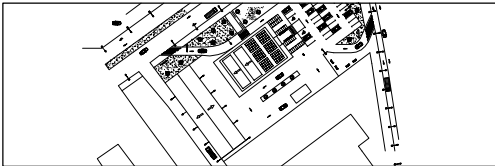
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MORIONES REY, CARLOS		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS		FIRMA:		
PLANO:	PLANTA COMÚN	FECHA: 23/2/2012	ESCALA: 1/200	Nº PLANO: 4



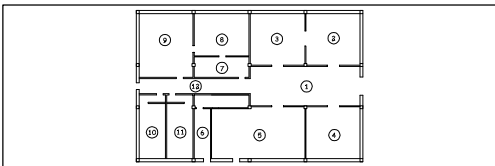
SITUACIÓN



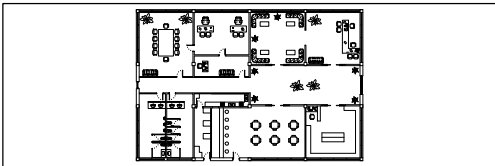
CUBIERTA
URBANIZACIÓN



DISTRIBUCIÓN

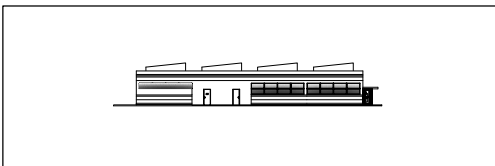


PLANTA COMÚN

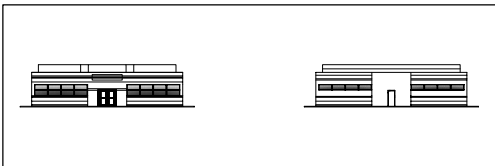


ALZADO COMÚN

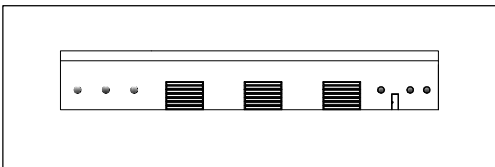
ALZADO
TRASERA OFICINAS



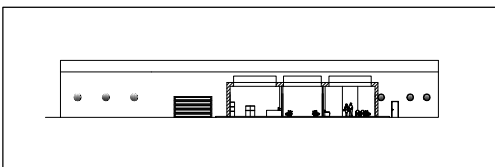
PERFILES OFICINAS



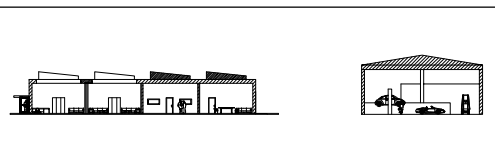
PERFIL NAVE




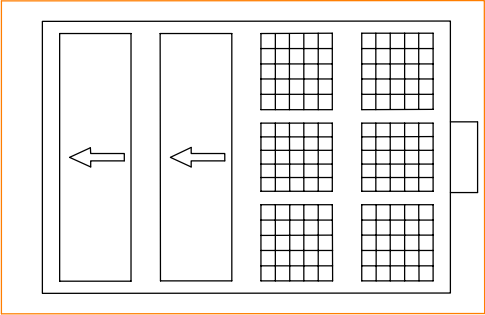
SECCIÓN I



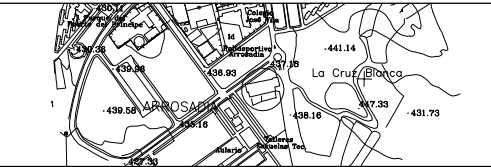
SECCIÓN II



 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MORIONES REY, CARLOS		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS		FIRMA:		
PLANO:	ALZADO COMÚN	FECHA: 23/2/2012	ESCALA: 1/200	Nº PLANO: 5



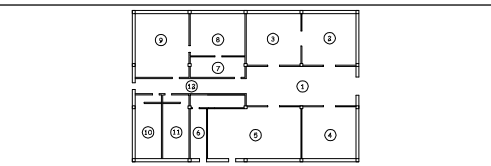
SITUACIÓN



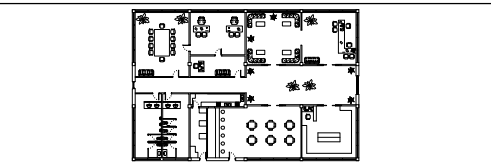
CUBIERTA
URBANIZACIÓN



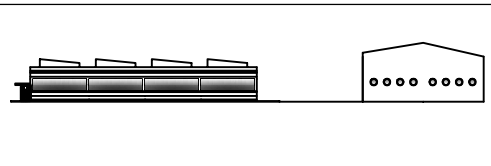
DISTRIBUCIÓN



PLANTA COMÚN

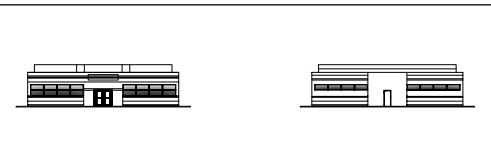


ALZADO COMÚN

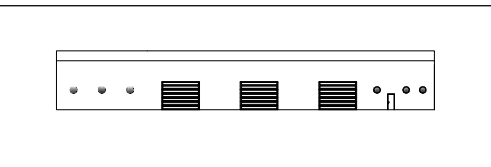


ALZADO
TRASERA OFICINAS

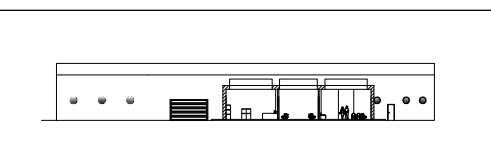
PERFILES OFICINAS



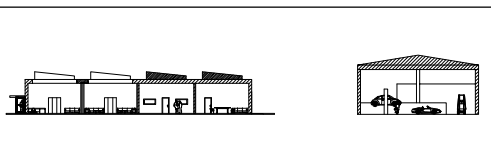
PERFIL NAVE



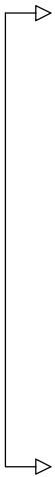
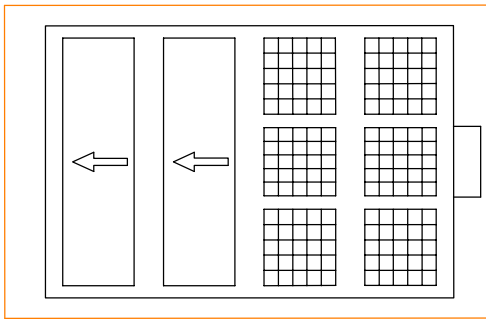
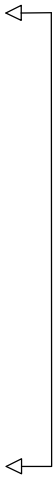
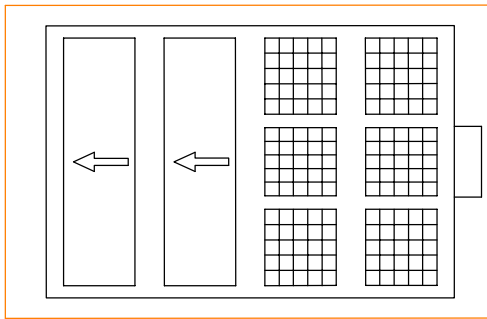
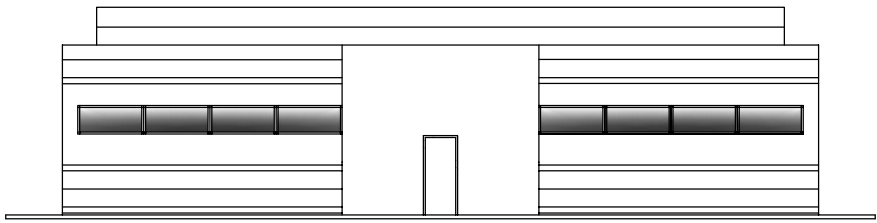
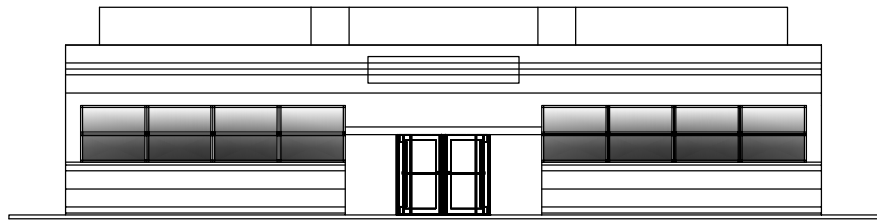
SECCIÓN I



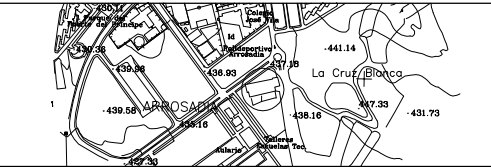
SECCIÓN II



 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MORIONES REY, CARLOS		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS		FIRMA:		
PLANO:	ALZADO TRASERA OFICINAS	FECHA: 23/2/2012	ESCALA: 1/200	Nº PLANO: 6



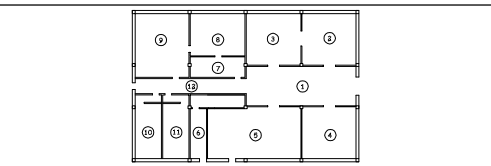
SITUACIÓN



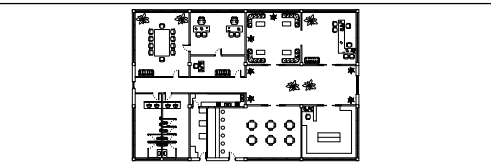
CUBIERTA
URBANIZACIÓN



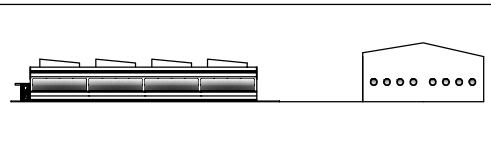
DISTRIBUCIÓN



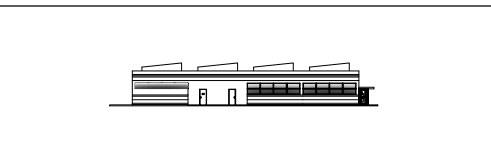
PLANTA COMÚN



ALZADO COMÚN

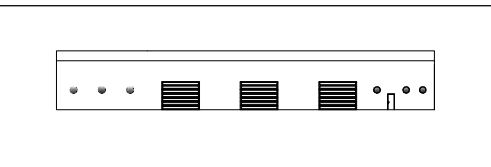


ALZADO
TRASERA OFICINAS

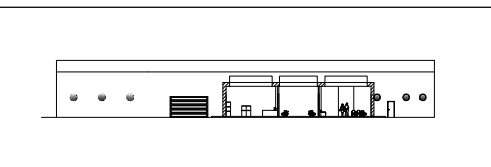


PERFILES OFICINAS

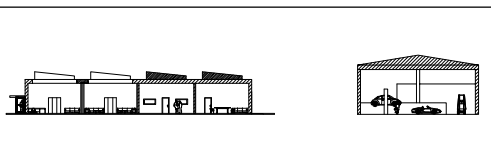
PERFIL NAVE



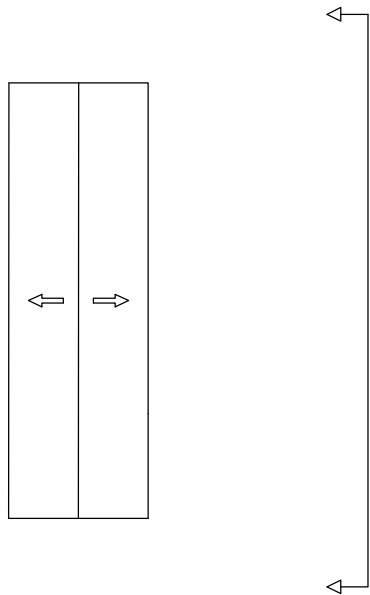
SECCIÓN I



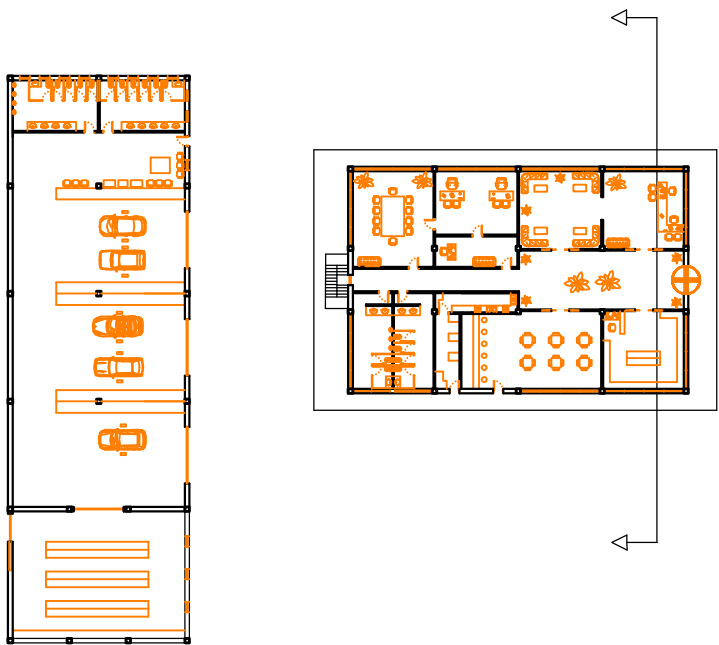
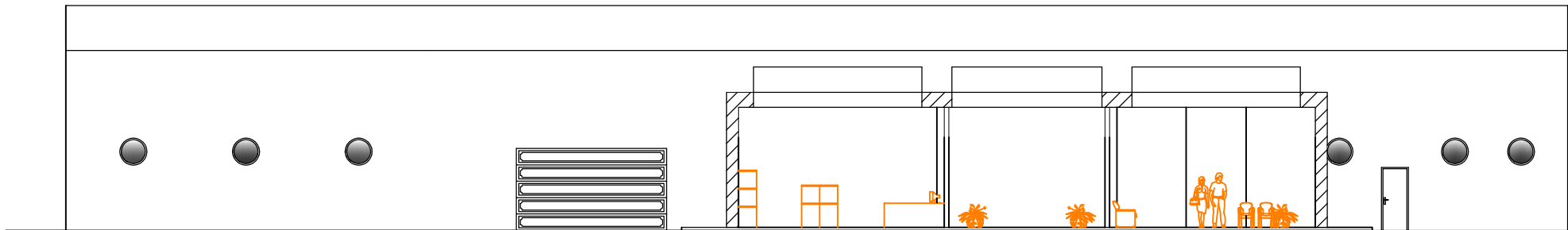
SECCIÓN II



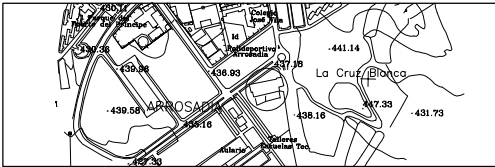
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MORIONES REY, CARLOS		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS		FIRMA:		
PLANO:	PERFILES OFICINAS	FECHA: 23/2/2012	ESCALA: 1/200	Nº PLANO: 7



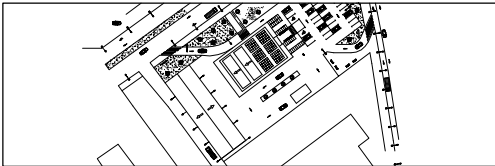
PERFIL NAVE



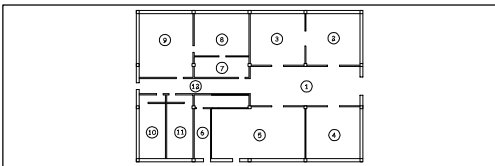
SITUACIÓN



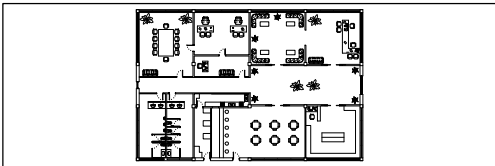
CUBIERTA
URBANIZACIÓN



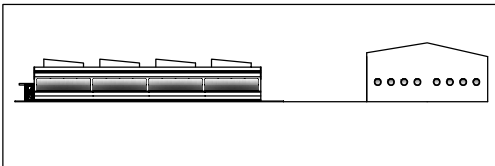
DISTRIBUCIÓN



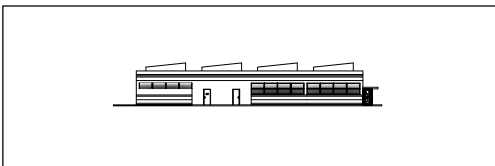
PLANTA COMÚN



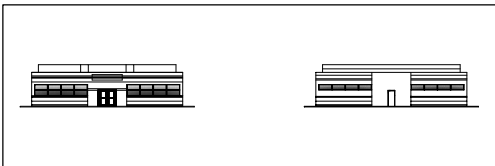
ALZADO COMÚN



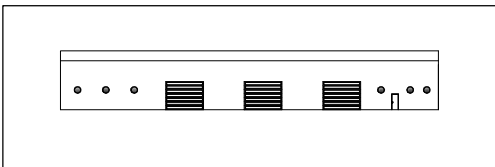
ALZADO
TRASERA OFICINAS



PERFILES OFICINAS

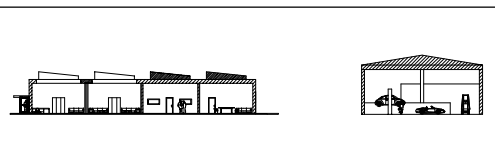



PERFIL NAVE

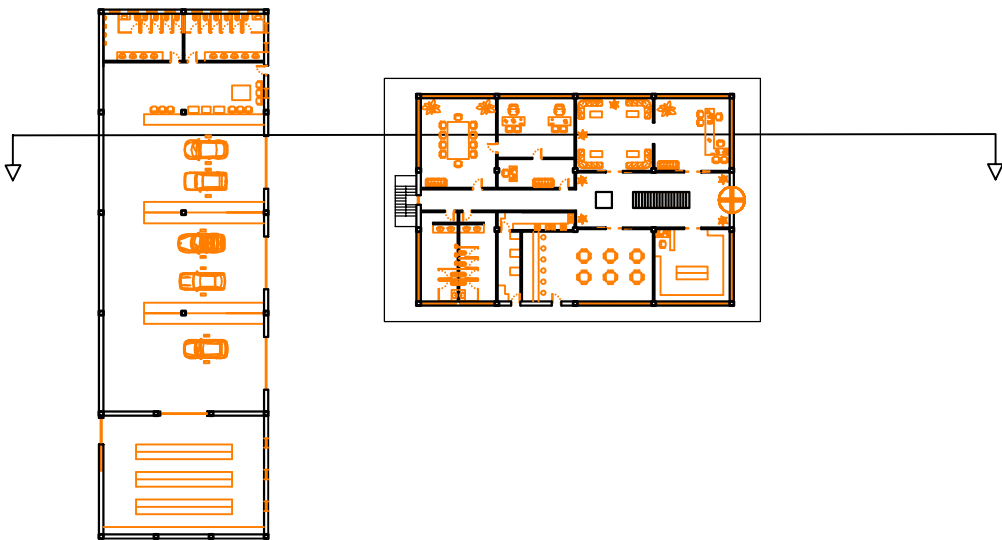
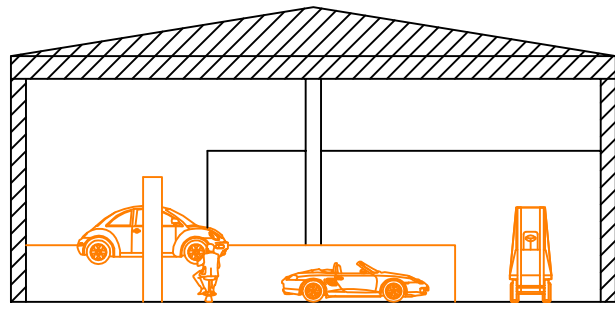
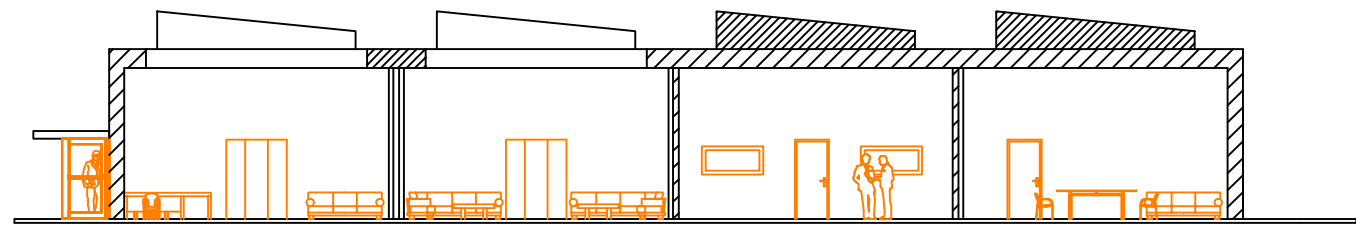


SECCIÓN I

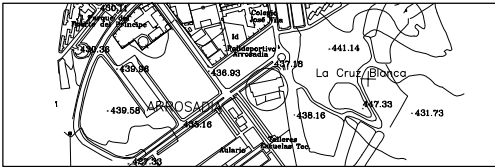
SECCIÓN II



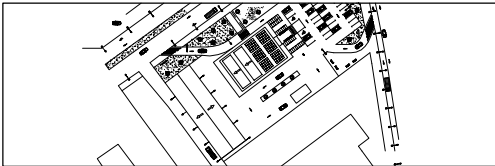
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MORIONES REY, CARLOS		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS		FIRMA:		
PLANO:	SECCIÓN I	FECHA: 23/2/2012	ESCALA: 1/200	Nº PLANO: 9



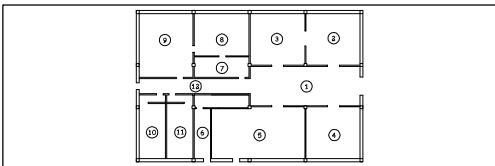
SITUACIÓN



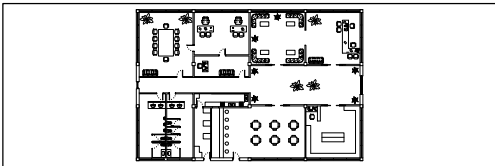
CUBIERTA
URBANIZACIÓN



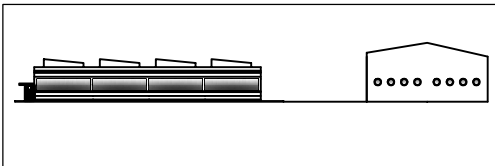
DISTRIBUCIÓN



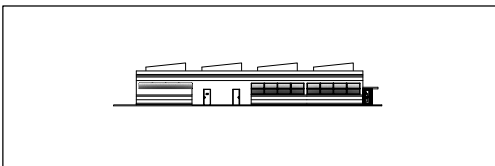
PLANTA COMÚN



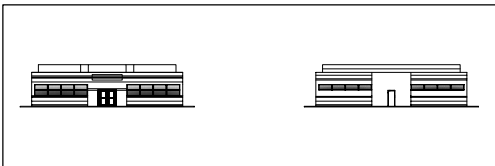
ALZADO COMÚN



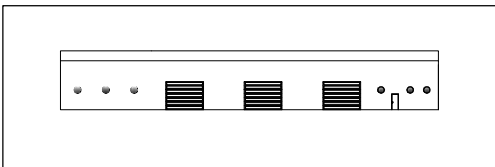
ALZADO
TRASERA OFICINAS



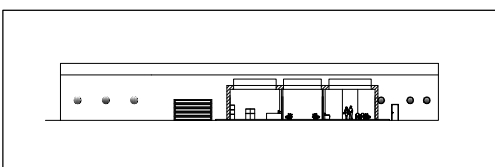
PERFILES OFICINAS




PERFIL NAVE



SECCIÓN I



SECCIÓN II

 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MORIONES REY, CARLOS		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS		FIRMA:		
PLANO:	SECCIÓN II	FECHA: 23/2/2012	ESCALA: 1/200	Nº PLANO: 10



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL

DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS

DOCUMENTO: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Carlos Moriones Rey

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, 23 de febrero de 2012

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

CAPITULO 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	3
CAPITULO 2. CONDICIONES FACULTATIVAS.	5
CAPITULO 3. CONDICIONES ECONÓMICAS.....	11
CAPITULO 4. CONDICIONES LEGALES.....	18
CAPITULO 5. CONDICIONES TÉCNICAS	24
CAPITULO 6. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE LA OBRA.....	78
CAPITULO 7. NORMATIVA OFICIAL.....	81
CAPITULO 8. ANEXO OBRA CIVIL Y URBANIZACIONES	95
CAPITULO 9. ANEXO, PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.	
CERRAMIENTOS PREFABRICADOS. MUROS CORTINA.....	127

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO

El presente Pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tiene por objeto la ordenación de las Condiciones Técnico-facultativas que han de regir la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, los Cálculos, los Planos y el Presupuesto forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Art.1. Condiciones técnicas.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

Art.2. Marcha de los trabajos.

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

Art.3. Personal.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas.

Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Art.4. Precauciones a adoptar durante la construcción.

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobado por O.M. de 9-9-71. El contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

Art.5. Responsabilidades del Contratista.

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Ingeniero Técnico. Asimismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de la Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

Art.6. Desperfectos en propiedades colindantes.

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

2.2. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA***Art.1. Interpretación de los documentos del Proyecto.***

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas" O.M. de 4-6-73. Pliego de Condiciones que queda en su artículo incorporado al presente de Condiciones Técnicas.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el proyecto: Memoria, Planos, Cálculos y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de las características del Proyecto.

Art.2. Aceptación de materiales.

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la Contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, esta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptadas, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

Art.3. Mala ejecución.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a construir cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

2.3. DISPOSICIONES VARIAS

Art.1. Replanteo.

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Art.2. Libro de órdenes, Asistencias e Incidencias.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11-3-71, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del Proyecto.

El Ingeniero Técnico Director de la obra, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro, no será obstáculo para que

cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

Art.3. Modificaciones en las unidades de obra.

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

Art.4. Controles de obra: pruebas y ensayos.

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. MEDICIONES

Art.1. Forma de medición.

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

Art.2. Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Ingeniero Técnico, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo, sin aplicación de ningún género.

Art.3. Equivocaciones en el Presupuesto.

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores

posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

3.2. VALORACIONES

Art.1. Valoraciones.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Art.2. Valoración de las obras no concluidas o incompletas.

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Art.3. Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, estos precios deberán fijarse por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la Propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

Art.4. Relaciones valoradas.

El Director de la Obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del Presupuesto.

El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá entro de este plazo dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando, si hubiera lugar, de la cantidad correspondiente el tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

Art.5. Obras que se abonarán al Contratista y precio de las mismas.

Se abonarán al Contratista la obra que realmente se ejecute con arreglo al Proyecto que sirve de base al Concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de Obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos

aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuren en el Presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director de obra, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el Contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el Director de la obra y el Contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el Presupuesto de la Contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista ésta.

Cuando el Contratista, con la autorización del Director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el Proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

Art.6. Abono de partidas alzadas.

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del Presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la Contrata, según las

condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el Proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

Art.7. Obras contratadas por Administración.

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la Contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa.

El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

Art.8. Ampliación o reformas del Proyecto por causas de fuerza mayor.

Cuando, sobre todo en obras de reparación o de reforma, sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por el Ingeniero Técnico Director en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

Art.9. Revisión de precios.

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso de que expresamente así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento

de Contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, El Contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar.

En las obras del Estado u otras obras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.

4. CONDICIONES LEGALES

4.1. RECEPCIÓN DE OBRAS

Art.1. Recepción provisional.

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

Art.2. Recepción definitiva.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

Art.3. Plazo de garantía.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este período el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de terceras personas, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos al incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

Art.4. Pruebas para la recepción.

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

4.2. CARGOS AL CONTRATISTA

Art.1. Planos de las instalaciones.

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los Planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

Art.2. Autorizaciones y Licencias.

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

Art.3. Conservación durante el plazo de garantía.

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

Art.4. Normas de aplicación.

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

4.3. RESCISIÓN DE CONTRATO

Art.1. Causas de rescisión de contrato.

Son causas de rescisión del contrato las siguientes:

- La muerte o incapacidad del contratista.
- La quiebra del contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - Modificación del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o en menos el 25% como mínimo del importe total.
- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del Proyecto modificado.
- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.

- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.
- La inobservancia del plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.
- El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Art.2. Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido.

Se distinguen dos tipos de trabajos: los que hayan finalizado por completo y los incompletos. Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores. Para los segundos, sea cual fuera el estado de adelanto en que se encuentran, sólo se efectuará una única y definitiva recepción y a la mayor brevedad posible.

5. CONDICIONES TÉCNICAS

5.1. CONDICIONES GENERALES

Art.1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Art.2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Art.3. Materiales no consignados en el proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Art.4. Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

5.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Art.1. Materiales para hormigones y morteros.

1.1. Áridos

1.1.1. Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las especificaciones de los apartados "Arena" y "Grava" de este capítulo.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz y por "árido total" (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones) aquél que, de por si o por mezcla, posee el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

1.1.2. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE-99 (Art.7.2) en lo referente a hormigones.

Las arenas para mortero contendrán la siguiente dosificación en porcentaje:

- 55% de granos gruesos de 5 a 2,5 mm. de diámetro.
- 5% de granos medios de 2,5 a 1,25 mm. de diámetro.
- 40% de granos finos de 1,25 a 0,63 mm. de diámetro.

1.2. Agua para amasado

Deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5.
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l. según norma UNE 7130.
- Sulfatos expresados en SO_4 , menos de 1 gr/l. según ensayo de Norma UNE 7131.
- Cloruros expresados en $ClNa$, menos de 1 gr/l. según Norma UNE 7178.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de Norma UNE 7132.

La Dirección Facultativa de la obra podrá no exigir los ensayos necesarios para las determinaciones precitadas y aceptar el agua de amasado si por su experiencia anterior en el empleo de la misma sabe que es aconsejable para la presente obra.

1.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso en cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

1.4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones del "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial". Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se podrá exigir al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas de la obra en el plazo máximo de ocho días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial" B.O.E. de 6-5-64. Se realizarán en laboratorio homologado.

Art.2. Acero.

2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.M.A.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de 2.100.000 Kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%. Se prevé como mínimo el acero de límite elástico de 5.000 Kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.500 Kg/cm² en el caso de los aceros de dureza natural (B-500 S) y de aceros estirados en frío (B-500 F). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

2.2. Acero laminado. Acero A-52c

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones.

No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

2.3. Fundición

De segunda fusión, gris y tensión de rotura a tracción no menor de 1.500 Kg/cm².

Art.3. Materiales auxiliares de hormigones.

3.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante al menos siete días después de su aplicación.

3.2. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Art.4. Encofrados y cimbras.**4.1. Encofrados en muros**

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente deberán de ser de madera.

Art.5. Aglomerantes excluido el cemento.**5.1. Cal hidráulica**

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre 2,5 y 2,8.
- Densidad aparente superior a 0,8.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz de novecientas mallas menor del 6%.
- Residuo de tamiz de cuatro mil novecientas mallas menor del 20%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a 8 Kg/cm². Curado de la probeta, un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a 4 Kg/cm². Curado de la probeta, un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a 8 Kg/cm² y también superior en 2 Kg/cm² a la alcanzada al séptimo día.

5.2. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico hemihidratado ($\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4 x 4 x 16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm. resistirán una carga central de 120 Kg. como mínimo.
- La resistencia a compresión, determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 Kg/cm².

La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 Kg. como mínimo. Los ensayos se efectuarán según las Normas UNE 7064 y 7065.

5.3. Yeso blanco

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico hemihidratado ($\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$) será como mínimo del 66%.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- El residuo en tamiz 1,6 UNE 7050 no será mayor del 1%.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 10%.
- En tamiz 1,08 UNE no será mayor del 20%.

- Las probetas prismáticas 4 x 4 x 16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm. resistirán una carga central de 160 Kg. como mínimo.
- La resistencia a compresión, medida sobre medias probetas procedentes de ensayos de flexión, será como mínimo de 100 Kg/cm².

La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 Kg. como mínimo. Los ensayos se realizarán según las Normas UNE 7064 y 7065.

Art.6. Materiales de cubierta.

6.1. Tejados

6.1.1. Tejados galvanizados

Los elementos a emplear en obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado, sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0,6 mm. con un recubrimiento mínimo de galvanizado Z-275 según UNE 36130.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homologados.

En zonas lluviosas de fuertes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los accesorios de fijación serán de iguales características de los indicados para cubiertas de fibrocemento.

6.2. Azoteas

6.2.1. Azoteas no transitables

Son aquellas cubiertas con pendientes comprendidas entre el 1 y el 15% de pendiente, visitables únicamente a efectos de conservación o reparación. Su ejecución será mediante faldones de hormigón o sobre tabiquillos. Las características de los materiales y disposición, será semejante a las definidas con anterioridad.

El despiece en planta se realizará mediante juntas de dilatación que siempre serán limitadas en planos de lados no mayores de 10 m.

6.3. Impermeabilizantes

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por la Norma MV-301.1970 cuyas condiciones cumplirá, o no bituminoso o bituminoso modificado teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC cumpliendo todas sus condiciones.

Art.7. Plomo y Zinc.

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de 99%.Será de la mejor calidad: de primera fusión, dulce, flexible, laminado, teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones, o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

Art. 8. Materiales para fábrica y forjados.**8.1. Fábrica de ladrillo**

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma MV-201.1972. Las condiciones dimensionales y de forma, así como las tolerancias, cumplirán igualmente lo establecido en la citada Norma. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267.

Serán de tonalidad uniforme, sin eflorescencias, manchas, requemados, desconchones, o mordiscos superiores al 15% de la superficie de la cara donde estén. Tendrán timbre sonoro por percusión. Su regularidad será perfecta para obtener tendeles uniformes. Tendrán fractura de grano fino, sin coqueras ni caliches y procederá de cerámicas solventes y acreditadas.

La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. Macizos.....70 Kg/cm²
- L. Perforados.....100 Kg/cm²
- L. Huecos.....30 Kg/cm.

No absorberán más del 15% de su peso estando siete días sumergidos en agua y no más del 0,15% en 24 horas. No serán heladizos.

Art.9. Materiales para solados y alicatados.**9.1. Baldosas**

Solado constituido por placas para suelo o piezas de huella de peldaños de los siguientes materiales:

- *Hidráulica de cemento.* Constituida por una capa de mortero rico en cemento, arena muy fina y colorantes, y una capa base de mortero menos rico en cemento y con arena gruesa.
- *De pasta de cemento.* Constituida por una capa de cemento con colorante y una pequeña cantidad de arena muy fina.

- *De cerámica normal o gres.* A base de arcillas, caolines, sílice, fundentes y otros componentes cocidos a altas temperaturas, con acabado superficial esmaltado o no.

Su cara vista será lisa o con relieves y exenta de grietas y manchas, siendo la cara posterior con relieve que facilite su adherencia con el material de agarre. Si su acabado es esmaltado, éste será impermeable e inalterable a la luz.

Todas ellas podrán ser recibidas mediante mortero de cemento 1:6 o adhesivo adecuado, siendo posteriormente lechadas con cemento.

Las baldosas situadas al exterior o en locales húmedos interiores serán de dureza superior a 5 (escala de Mohs) y no heladizas.

9.2. Rodapiés de baldosa

Las piezas para plinto de solado o zanquín de escalera, de las mismas características que las del solado, tendrán un canto romo y una altura mínima de 5 cm.

9.3. Entarimados

Solado construido por tablas o tablillas de madera frondosa o resinosa de peso no inferior a 400 Kg/m³. Su humedad no podrá ser superior al 10%, siendo su tensión de rotura superior a 100 Kg/cm².

Estarán exentas de alburas, acebolladuras y azulado. Vendrán tratadas contra ataques de hongos e insectos. Las tablas y tablillas tendrán un envejecimiento natural de seis meses o habrán sido estabilizadas sus tensiones.

Sus formas de presentación admisibles son:

- *Entarimado sobre rastreles.* Los rastreles serán de pino recibidos con yeso negro, separadas a 30 cm., nivelados y con una separación de 18 cm. del paramento. Sobre él se extenderá precio lijado y acuchillado una primera mano de barniz sintético especial con Documento de Idoneidad Técnica. Posteriormente se darán otras dos manos.

- *Parquet de mosaico-madera.* Irá colocado sobre una capa de mortero 1:3 de 30 mm. de espesor o sobre terrazo desvastado, sobre el que se adherirá el mosaico con tablillas mediante adhesivo homologado.
- *Parquet de baldosa-madera.* Irá colocado sobre una capa de mortero 1:6 de 25 mm. de espesor.

La colocación en todos los casos se efectuará cuando la edificación esté acabada y acristalada. El acabado en estos casos será semejante al del entarimado.

9.4. Rodapiés de madera

Las piezas serán de madera de iguales características de las indicadas para el solado, de sección rectangular, biseladas en el ángulo inferior posterior, con un espesor mínimo de 12 mm. y un altura mínima de 6 cm.

9.5. Terrazos

Solado constituido por placas formadas por una capa de base de mortero de cemento y una cara de huella de mortero de cemento con arenilla de mármol, chinás o lajas de piedra y colorantes.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm., 0,5 mm. en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm. o menos, 0,3 mm. en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm. y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm. y, en las destinadas a soportar tráfico o en las losas, no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos 0,5 mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 m. En húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm. y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores, de 3 mm. en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán al azar; veinte unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

9.6. Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo, y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm.

Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

9.7. Soleras

Revestimiento de suelos con capa resistente de hormigón en masa, cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado. Podrán ser ligeras, semipesadas o pesadas en función de las resistencias de sus hormigones.

Sus superficies se terminarán mediante reglado y el curado se realizará con riegos que no originen deslavado.

El sellado de juntas será de material elástico, adherente al hormigón y con el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

9.8. Suelos industriales

Revestimiento de suelos que exijan del pavimento especiales resistencias a la abrasión e impacto, al ataque accidental de agentes agresivos químicos y a temperaturas elevadas, o características antipolvo, antichispa, desmontable, antideslizante, puesta en servicio inmediata y amortiguación de golpes.

Sus condiciones y características en caso de emplearse serán objeto de pliego de condiciones específico.

9.9. Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, formadas por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y una superficie esmaltada impermeable e inalterable. Cocidos a temperatura superior a los 900 grados, de dureza superficial Mohs superior a 3 y resistencia a la flexión mayor o igual a 150 Kg/cm².

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas, que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.

- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos, sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será del 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.
- Su colocación será mediante mortero bastardo de consistencia seca o mediante adhesivos autorizados, rejuntándose posteriormente mediante lechada de cemento blanco.

9.10. Baldosas y losas de mármol

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de dimensiones variables y 2,5 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

9.11. Rodapiés de mármol

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las del solado; tendrán un canto romo y serán de 20 cm. de altura mínima.

Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Art.10. Carpintería de taller.

10.1. Puertas y ventanas de madera

Las maderas a emplear en los perfiles serán de peso específico no inferior a 450 Kg/m², con un contenido de humedad comprendido entre un 12 y un 15%, sin alabeos, fendas, ni acebolladuras. No presentarán ataques de hongos o insectos y la desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. Los nudos serán sanos, no pasantes ni saltadizos y de diámetro inferior a 15 mm. distando entre sí 30 cm. como mínimo. Se admitirán nudos de diámetro inferior a la mitad de la cara, cuando la carpintería vaya a ser pintada y se sustituirán por pieza de madera sana encolada.

Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera vendrá de forma que las fibras tengan una apariencia regular y estará exenta de azulado. Cuando la carpintería vaya a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie de la cara.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas, mediante colas que cumplan la Norma UNE 56702.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

Los equipos de carpintería de origen industrial, deberán tener la aprobación de Marca de Calidad, la autorización de uso del M.M.A. o Documento de Idoneidad Técnica expedido por el IETCC.

Las dimensiones y secciones de todos sus elementos (cercos, hojas, maineles, junquillos, etc.) serán las fijadas en el correspondiente plano del proyecto.

10.2. Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadra mínima de 7 x 5 cm.

Art.11. Carpintería metálica.

11.1. Ventanas y puertas

Serán a base de acero, acero inoxidable o aleaciones ligeras (aluminio).

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación. Deberán poseer Certificado de Origen Industrial o Documento de Idoneidad Técnica.

Art. 12. Pinturas.

12.1. Pintura al temple

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso, con la adición de un anti fermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola.

Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Zinc que cumplirá con la Norma UNE 48041.
- Litopon que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Bióxido de Titanio, tipo anatasa según la Norma UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

12.2. Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz alquídico y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Art. 13. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites y de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Art. 14. Fontanería.

14.1. Tubería de hierro galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. Se ajustarán a las correspondientes normas DIN.

Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

Art. 15. Saneamiento.**15.1. Saneamiento horizontal**

El saneamiento horizontal se realizará a base de tubería de cemento centrifugado o vibrado de espesor uniforme y superficie interior lisa en caso de ir enterrada, o bien mediante tubería de fibrocemento sanitaria o de presión o de PVC en caso de ir vista.

En todos los casos se exigirá el Documento de Idoneidad Técnica. El diámetro mínimo a emplear será de 15 cm.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

15.2 Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como de fecales serán de fibrocemento o material plástico que dispongan de autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 9 cm. en pluviales y de 12,5 cm. en fecales.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault u otras autorizadas.

Art.16. Sellantes.**16.1. Características de los sellantes**

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.

- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos.

La posesión de documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

5.3. CONDICIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN EN TALLER

Art.1. Preparación.

Las platabandas de armado de vigas carriles y placas de apoyo, se deberán obtener de chapas de las que se cortará el borde en una anchura igual al espesor de la chapa en cuestión.

Las abolladuras que se produzcan en cuadros de chapa entre nervios por efecto de la soldadura en ningún caso serán superiores al 5% de la menor de las cotas.

El revirado máximo entre dos secciones en una misma viga en cajón o doble T será inferior a $b/100$ medido en el borde, siendo b la anchura del ala.

En todas las chapas que se hayan de soldar se deberán preparar sus bordes de acuerdo con lo indicado en la NORMA 8551 hoja 4.

La máxima tolerancia permitida en la rectitud o geometría en general se los diferentes elementos, será de $L/1500$.

No se admitirán más empalmes que los indicados en los planos, y precisamente en los sitios señalados en los mismos.

En el caso de que no se indicara nada en los planos, se consultará con la Dirección Facultativa la posibilidad de realizar empalmes.

No se admitirán abolladuras ni grietas en las operaciones de conformado.

La unión de platabandas para formar una de mayor longitud se realizará siempre que sea posible fuera de la parte central de la viga. Se entiende por parte central una zona de longitud mitad de la total de la viga.

En ningún caso se empalmará dos o más platabandas en una misma sección transversal plana ortogonal al eje principal de la misma.

En el caso de imposibilidad de este requisito, se deberá consultar con el Ingeniero Técnico responsable del Proyecto.

Art.2. Presentación de las piezas.

Para evitar cualquier discrepancia de continuidad deberá presentarse previamente en el taller uno de cada serie de elementos que se hallan de transportar en varias secciones.

Deberán presentarse previamente aquellos elementos diferentes que deban unirse definitivamente en el montaje, si bien, en el caso de elementos que hayan de transportarse en secciones, será suficiente presentar aquellas secciones que deban quedar definitivamente unidas.

Art.3. Pruebas de Carga.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de realizar, como comprobación total de un elemento repetitivo la prueba de carga.

El constructor deberá considerar dichas pruebas incluidas en el presupuesto. Si esta posibilidad supone un incremento del mismo, el ofertante podrá consultar previamente sobre el particular.

La prueba de carga en principio no será destructiva y se realizará con una carga igual a 1,5 veces la nominal si se ha dimensionado el elemento para acciones principales o bien con 1,33 si fue dimensionado para la actuación de cargas principales y secundarias.

Art.4. Soldadura.

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal si bien se podrán realizar de una o más pasadas si así fuese preciso.

Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática, deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en posición horizontal.

Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura, y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir. Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura.

No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras.

Siempre que se vaya a dar masa de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

Los electrodos de la soldadura manual serán E-43-4-B. En caso de automática se empleará material de igual calidad, es decir, material de aportación E-43-4 y flujo básico.

Las soldaduras a tope podrán ser examinadas en su totalidad con ultrasonidos y en los puntos donde se detecten posibles fallos, se recurrirá a la radiografía o a gammagrafía si fuese preciso.

En principio solamente se admitirán soldaduras calificadas en NEGRO o AZUL (1-2).

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a exigir que en ciertas vigas se prolongue su longitud para luego cortarla y poder obtener una radiografía transversal de la soldadura en ángulo de las platabandas con el alma.

Art.5. Uniones atornilladas.

5.1. Tornillos Ordinarios

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones de la Norma MV-106, y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

5.2. Tornillos de Alta resistencia

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la Norma MV-107.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

Deberá quedar por lo menos 1 filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado con soplete o chorro de arena. Se colocará la arandela correspondiente bajo la cabeza y bajo la tuerca. El apriete se hará con llaves taradas, de forma que se comience por los tornillos del centro de la

unión, y con un momento torsor del 80 % del especificado en la Norma, para completar el apriete en una segunda vuelta.

5.4. CONDICIONES DE MONTAJE

Art.1. Montaje.

El suministrador deberá comprobar previamente al comienzo del montaje la correcta ejecución de la Obra Civil y avisará a la Dirección Facultativa con dos días de antelación cualquier anomalía observada.

Durante el montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calces apeos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

Cualquier desperfecto que ocurra hasta la recepción definitiva de la obra, será por cuenta del suministrador.

No se comenzará el atornillado definitivo de la uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión, coincide exactamente con la definitiva, o si se ha previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón, se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no procediéndose a la fijación última de las placas hasta garantizar la correcta disposición del conjunto.

Art.2. Tolerancias de Montaje.

- Tolerancia máxima permitida en la luz entre carriles será: ± 5 mm respecto a la cota teórica.
- Tolerancia máxima permitida en la luz entre los pilares de las naves será de $\pm L/2.000$.

- Tolerancia máxima admisible en la separación longitudinal, en el sentido de la nave, entre pilares será $L/1.500$ una vez montada la viga carril.
- Tolerancia máxima admisible en la alineación de carriles será el menor de los valores 15 mm ó $L/1.000$.
- Tolerancia máxima admisible en la nivelación de una misma alineación será:
- Pendiente máxima: $L/1.000$
- Máximo desnivel entre dos puntos: 10 mm.
- Tolerancia máxima admisible de nivelación de carriles en una misma sección transversal será de 10 mm.
- La desviación máxima permitida entre el eje de carril y el eje de nervio del apoyo en la viga carril será $e/4$, siendo “e” el espesor del nervio.
- La holgura máxima permitida en la junta de los carriles será $H=L/5.000$, siendo “L” la longitud de cada tramo del carril.
- El desplome máximo admitido en las vigas de celosía o armadas será de $C/500$ siendo “C” el canto de la viga.
- El error máximo permitido entre el eje longitudinal real y el teórico será inferior a $L/10.000$, supuestos coincidentes los ejes real y teórico en uno de los extremos.

En caso de disparidad entre dos exigencias de tolerancia prevalecerá la más exigente.

Art.3. Medios de Unión.

Entre los medios de unión provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Deberán eliminarse posteriormente en las partes vistas.

En el montaje se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuera necesario, la exacta colocación relativa a sus diversas partes.

No se permitirán este tipo de trabajos en condiciones climatológicas desfavorables (fuerte viento, lluvia, temperatura inferior a 5°C, etc...).

Si la Dirección Facultativa considera defectuoso el montaje o calidad general de la estructura, podrá ordenar su reparación o bien la realización de pruebas de carga, por cuenta del contratista.

El contratista siempre tiene en este caso, la facultad de reparar los elementos defectuosos, siempre que no afecte al plazo de entrega.

5.5. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y SU EJECUCIÓN

Art.1. Replanteo.

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u ordenes que se le faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra. La Dirección facultativa controlará todos estos trabajos a través de Ingeniero Técnico Director, Aparejador o persona indicada al efecto, si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc...

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de estacas, señales o elementos esenciales.

Art.2. Movimiento de tierras.

2.1. Explanación y terraplenados

2.1.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

2.1.2. Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

2.2. Excavación en zanjas y pozos

2.2.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir un emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito y lugar de empleo.

2.2.2. Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

2.2.3. Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y a la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá una capa de hormigón pobre con un mínimo de 5 cm. de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se facturará independientemente del resto de los hormigones empleados en cimentación.

2.3. Relleno y apisonado de zanjas y pozos

2.3.1. Definición

Consiste en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

2.3.2. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (como cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

2.4. Medición y abono

Los movimientos de tierra se abonarán por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la excavación, incluso el transporte a vertedero o a depósitos de los productos sobrantes, el refinado de las superficies de la excavación, la tala y descuaje de toda clase de vegetación, las

entubaciones y otros medios auxiliares, la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, el desvío o taponamiento de manantiales y los agotamientos necesarios.

No serán abonables los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavación que por conveniencia u otras causas ajenas a la dirección de Obra, ejecute el Constructor.

No serán de abono los desprendimientos, salvo aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencia del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.

Los precios fijados para la excavación serán validos para cualquier profundidad, y en cualquier clase de terreno.

Art. 3. Hormigones.

3.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación del agua y consistencia del hormigón, de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-99.

3.2. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado. Decreto 2686/80 de 17-10.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm. medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

3.3. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

3.4. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

3.5. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, salvo en pilares donde se extremarán las máximas precauciones, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

3.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse preferentemente por vibración, admitiéndose el picado mediante barra en obras de menor importancia. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se supere los 10 cm/s., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibradora una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

3.7. Curado de hormigón

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland P-250, aumentándose ese plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un 50% en tiempo seco.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

3.8. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, pudiendo cumplir lo especificado en los Planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la refracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón.

Se procurará dejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes fracciones.

3.9. Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de 2 m. de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

3.10. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas del hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llega a ocurrir, se habrá de picar la

superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Igualmente se suspenderá, cuando se prevea que las temperaturas a lo largo del día puedan descender por debajo de los cero grados. Como norma general no se procederá a hormigonar cuando la temperatura a las nueve de la mañana sea inferior a los cuatro grados centígrados.

Con el fin de controlar dichas circunstancias, se habilitará en obra un termómetro de máximas y mínimas situado en zona visible y adecuada.

3.11. Medición y abono

3.11.1. Hormigones

Se medirán y abonarán por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado, se medirá entre caras de terreno excavado.

Quedan incluidos en el precio de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, encofrado y desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación, curado, realización de juntas y cuantas operaciones sean precisas para dejar completamente terminada la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

En particular quedan asimismo incluidas las adiciones, tales como plastificantes, acelerantes, retardantes, etc... que sean incorporadas al hormigón, bien por imposiciones de la Dirección de Obra o por aprobación de la propuesta del constructor.

No serán de abono las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de hormigón que acusen irregularidades de los encofrados o presenten defectos que a juicio de la Dirección facultativa exijan tal actuación.

3.11.2. Soleras

Se medirán y abonarán por m² realmente ejecutados y medidos en proyección horizontal por su cara superior.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, precios para encofrado, desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación del hormigón, obtención de los niveles deseados para colocación del pavimento asfáltico, curado, parte proporcional de puntas, barrera contra humedad, y cuantas operaciones sean precisas así como la parte proporcional de las juntas que se señalen, para dejar completamente terminada la unidad.

Quedan en particular incluidas en el precio, las adiciones que sean incorporadas al hormigón bien por imposiciones de la Dirección de Obra, o por aprobación de la propuesta del Director.

No serán de abono las operaciones que sean preciso efectuar para separación de superficies que acusen defectos o irregularidades y sean ordenadas por la Dirección de Obra.

3.11.3. Forjados

Se medirán y abonarán por m² realmente ejecutados y medidos por la cara superior del forjado descontando los huecos por sus dimensiones libres en estructura sin descontar anchos de vigas y pilares. Quedan incluidos en el precio asignado en m² los macizados en las zonas próximas a vigas de estructura, los zunchos de borde e interiores incorporados en el espesor del forjado, e incluso la armadura transversal de reparto de la capa de compresión y la de negativos sobre apoyos.

El precio comprende además de los medios auxiliares, mano de obra y materiales, así como cimbras, encofrados, etc... necesarios.

Art.4. Estructura.

La estructura tanto si es de hormigón como metálica cumplirá con todas las normas en vigor, en cuanto a valoración de cargas esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica. Cumplirán las condiciones que se exigen en las instrucciones EHE-88/91/99 y EF-88, y Normas MV-101, MV-102, MV-104, MV-105, MV-106, MV-107 y AE-88.

No obstante, se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

4.1. Estructura metálica

Los hierros tanto de redondos como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación y construcción definitiva de la misma.

Todos los hierros de la estructura, su despiece y colocación se comprobarán antes y después de estar colocados en su sitio, tanto en encofrados como en apeos, no procediéndose a su hormigonado hasta que no se haya verificado por la Dirección Facultativa.

Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos tanto de encofrado como de estructura.

4.2. Estructura de hormigón

En las obras de hormigón armado se regarán todos los encofrados antes de hormigonar, debiéndose interrumpir éste en caso de temperaturas inferiores a 5º.

Durante los primeros 7 días como mínimo será obligatorio el regado diario, y no se desencofrará antes de los 7 días en caso de pilares y muros, y de 15 días en caso de vigas, losas y forjados reticulados, no permitiéndose hasta entonces la puesta en carga de ninguno de estos elementos de la estructura.

En los forjados de tipo cerámico o de viguetas, se procederá al macizado de todas las uniones del mismo con vigas y muros en una dimensión no inferior a 50 cm del eje del apoyo, así como a la colocación de los hierros de atado y de refuerzo para cada vigueta de

acuerdo con los planos de la estructura, y detalles, incorporándose también el mallazo de reparto.

4.3. Medición y abono de las estructuras metálicas

Se medirán y abonarán por su peso en Kg El peso se deducirá de los pesos unitarios que dan los catálogos de perfiles y de las dimensiones correspondientes medidas en los planos del proyecto o en los facilitados por la Dirección de Obra durante la ejecución y debidamente comprobados en la obra realizada. En la formación del precio del kilogramo se tiene ya en cuenta un tanto por ciento por despuntes y tolerancias.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas, ejecuta el Constructor.

En este caso se encontrará el Constructor cuando sustituya algunos perfiles o secciones por otros mayores, con la aprobación de la dirección de Obra, si ello se hace por conveniencia del constructor, bien por no disponer de otros elementos en su almacén, o por aprovechar material disponible.

En las partes de las instalaciones que figuran por piezas en el presupuesto, se abonará la cantidad especialmente consignada por cada una de ellas, siempre que se ajuste a las condiciones y a la forma y dimensiones detalladas en los planos y órdenes de la Dirección de Obra.

El precio comprende el coste de adquisición de los materiales, el transporte, los trabajos de taller, el montaje y colocación en obra con todos los materiales y medios auxiliares que sean necesarios, el pintado de minio y, en general, todas las operaciones necesarias para obtener una correcta colocación en obra.

Art.5. Morteros.**5.1. Dosificación de morteros**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

5.2. Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

5.3. Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Art. 6. Encofrados.**6.1. Construcción y montaje**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

6.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje de la cimbra o apeo

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz.

6.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbramiento se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

6.4. Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las sobras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el Cuadro de Precios esté incluido el encofrado en la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Art. 7. Armaduras.

7.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos doce, trece, y cuarenta de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado aprobado por el Decreto 2868/1980 del 17-10.

7.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kilogramos realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará por solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

Además de estas normas de carácter general se tendrán en cuenta las siguientes: el precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras y los separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Art. 8. Albañilería.

8.1. Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocarán según los aparejos reseñados en el proyecto. Antes de colocarlos se mojarán en agua.

El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua diez minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara perfectamente plana, vertical y a paño con los demás elementos con los que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra, se empleará mortero de 250 Kg de cemento P-250 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la nueva fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que pase medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hiladas.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

8.2. Tabicón de ladrillo hueco doble

Para la construcción de tabiques, se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores horizontales formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados.

Su medición se hará por m² de tabique realmente ejecutado, descontando huecos.

8.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 8.2. para el tabicón.

8.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo

Se tomarán con mortero de cemento o yeso negro y con condiciones de ejecución y medición análogas a las descritas en el párrafo 8.2.

8.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente, que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán reglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los reglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los reglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda por los puntos superiores e inferiores del yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los reglones se regará el paramento, y se echará el yeso entre cada reglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se irán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté "muerto". Se prohíbe tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un enlucido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos preferentemente metálicos de dos metros de altura. Su colocación se hará por medio de un reglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por m² de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc. empleados para su construcción. En el precio se incluirán, así mismo, los guardavivos de las esquinas y su colocación.

8.6. Enlucido de yeso blanco

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté "muerto".

Su medición y abono será por m² de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar bien terminado tanto el guarnecido como el enlucido con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

8.7. Enfoscados de cemento

Los enfoscados de cemento se harán con mortero de 550 Kg de cemento por m³ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 Kg de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará mediante maestras el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ella las primeras capas de mortero.

La superficie de los enfoscados deberá quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se eche sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Su medición y abono será por m² de superficie realmente ejecutada.

8.8. Formación de peldaños

Se construirán con ladrillo hueco sencillo o piezas especiales prefabricadas para tal fin, tomado con mortero de cemento.

8.9. Medición y abono

8.9.1. Fábricas en general

Se medirán y abonarán por su volumen o superficies con arreglo a la indicación de obra que figure en el cuadro de precios, o sea, m³ ó m².

Las fábricas de ladrillo en muros, así como los muretes de tabicón o ladrillo doble o sencillo, se medirán descontando los huecos.

Se abonarán las fábricas de ladrillo por su volumen real, contando con los espesores correspondientes al marco de ladrillo empleado.

Los precios comprenden todos los materiales, que se definan en la unidad correspondiente, transportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente la clase de fábrica correspondiente, según las prescripciones de este pliego.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Constructor sobre los correspondientes a los planos y órdenes de la Dirección de la obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección de la obra.

8.9.2. Escaleras

Se medirán y abonarán por superficies de tableros realmente contruidos en m².

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar la obra incluido el abultado de peldaños.

8.9.3. Enfoscados, guarnecidos y revocos

Se medirán y abonarán por m² de superficie total realmente ejecutada y medida según el paramento de la fábrica terminada, esto es, incluyendo el propio grueso del revestimiento y descontando los huecos, pero midiendo mochetas y dinteles.

En fachadas se medirán y abonarán independientemente del enfoscado y revocado ejecutado sobre éste, sin que pueda admitirse otra descomposición de precios en las fachadas que la suma del precio del enfoscado base más el revoco del tipo determinado en cada caso.

El precio de cada unidad de obra comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutarla perfectamente.

Art. 9. Solados y alicatados.

9.1. Solado de baldosas de terrazo

Las baldosas bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 Kg/m³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido del solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las cuarenta y ocho horas.

El acabado pulido del solado se hará con máquina de disco horizontal, no pisándose durante cuarenta y ocho horas como mínimo.

En caso de especificarse abrillantado, éste se realizará mediante medios mecánicos y abrillantadores idóneos.

9.2. Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas las direcciones. Colocando una regla de dos metros de longitud sobre el solado, en cualquier dirección, no deberán aparecer huecos mayores de 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

9.3. Alicatados de azulejos

Los azulejos que se empleen en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua doce horas antes de su empleo se colocarán con mortero de cemento o cemento-cola sobre enfoscado, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o pigmentado en su color, según los casos y deberán ser terminadas cuidadosamente.

9.4. Medición y abono

9.4.1. Pavimento asfáltico

Se medirá y abonará en m² de superficie realmente ejecutada y medida en proyección horizontal. El precio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares y operaciones necesarias para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, es decir, tanto la capa de imprimación como la realización del pavimento, incluyendo sus juntas.

9.4.2. Solados en general

Se medirán y abonarán en m² de superficie de pavimento realmente ejecutadas. El precio incluye el mortero de asiento, lechada, parte proporcional de juntas de latón, las capa de nivelación, y en general toda la mano de obra, materiales, medios auxiliares, y operaciones precisas, para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En las escaleras, los peldaños se medirán por ml o m² las mesetas y rellenos.

9.4.3. Rodapiés y Albardillas

Se medirán y abonarán por ml realmente ejecutadas efectuándose sobre el eje del elemento y en los encuentros se medirán las longitudes en ambas direcciones.

El precio incluye la totalidad de la mano de obra, materiales, medios d auxiliares, parte proporcional de piezas especiales, y operaciones para dejar terminada la unidad según se especifica en el proyecto.

9.4.4. Alicatados y Revestimientos

Se medirán y abonarán por m² de superficie realmente ejecutada medida sobre la superficie del elemento que se chapa, es decir, descontando huecos, pero midiendo moquetas y dinteles.

El precio comprende todos los materiales, incluyendo piezas romas, y otras especiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad con arreglo a las especificaciones del proyecto.

Art. 10. Carpintería de taller.

10.1. Carpintería

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos de proyecto.

Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y a escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

10.2. Medición y abono

Se medirá y abonará por m² de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas, o bien por unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características. En ambos casos de medición se incluye el valor de la puerta o ventana y el del cerco correspondiente más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Art. 11. Carpintería metálica.

11.1. Carpintería

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante, personal autorizado por la misma o especialistas siendo el contratista el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo ni torcedura alguna.

11.2. Medición y abono

Se medirán y abonarán por m² de carpintería, midiéndose ésta entre lados exteriores o bien por unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc. pero quedan exceptuadas la vidriería, pintura y colocación de cercos.

Art. 12. Pintura.

12.1. Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se emplearán cepillos, sopletes de arena, ácidos y sílices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc. se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso de amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc., y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro sobre metales.

12.2 Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón, y ardilla. Podrán ser redondas o planas, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También podrán ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1 a 6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 a 7 mm., formándose un cono de 2 cm. a 1 m. de diámetro.

12.3. Medición y abono

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos; las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura ó barnizado sobre carpintería: Se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre zócalos y rodapiés: Se medirá por ml.
- Pintura sobre ventanales metálicos: Se medirá a dos caras.
- Pintura sobre persianas metálicas: Se medirá a dos caras.
- Pintura sobre reja y barandillas: En los casos de no estar incluida la pintura en la unidad a pintar, se medirá a una sola cara. En huecos que lleven carpintería y rejas, se medirán independientemente ambos elementos.
- Pintura sobre radiadores de calefacción: Se medirá por elementos si no queda incluida la pintura en la medición y abono de dicha unidad.
- Pintura sobre tuberías: Se medirá por ml. con la salvedad antes apuntada.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarios para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc., y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Art. 13. Fontanería.

13.1. Medición y abono

Se medirá y abonará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán aparte por unidades.

5.6. DISPOSICIONES FINALES

Art.1. Materiales y unidades no descritas en el Pliego

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra no descritos en el presente Pliego, se remitirán a las descripciones de los mismos, realizadas en los restantes documentos de este Proyecto.

6. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE LA OBRA

6.1. INSTALACIONES AUXILIARES

Art.1. Instalaciones auxiliares.

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Protección mediante vallado del solar, señales de tráfico o aviso, cierres de plantas bajas, túneles de peatones, cuerdas con banderolas, cierre y protección de huecos de obra, protección o clausura de plantas sin defensa, redes en perímetro con bastidores metálicos, cuerdas anilladas de seguridad y al menos 20 m de longitud, cinturones de seguridad, cascos, guantes, botas, gafas, etc., y cuantos elementos y medios de protección sean necesarios para cada parte de los trabajos y con el fin de que se garantice la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Art.2. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

6.2. CONTROL DE LA OBRA

Art.1. Control del Hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE-99" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica $F_{cu} = 250 \text{ Kg/cm}^2$, en partes de hormigón armado y de $F_{cu} = 150 \text{ Kg/cm}^2$ en hormigón en masa.
- Consistencia plástica.
- Acero B-500 S. El control de la obra será de nivel normal.

7. NORMATIVA OFICIAL

- 1 Abastecimiento de Agua y Vertido
- 2 Accesibilidad
- 3 Acciones en la Edificación
- 4 Acondicionamiento del terreno
- 5 Aislamiento
- 6 Aparatos Elevadores
- 7 Casilleros postales
- 8 Cementos
- 9 Climatización
- 10 Combustibles
- 11 Cubiertas
- 12 Electricidad
- 14 Estructuras de Hormigón
- 15 Medio ambiente
- 16 Protección contra Incendios
- 17 Seguridad e Higiene en el Trabajo
- 18 Telecomunicaciones
- 19 Vidrios
- 20 Yeso

1 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO

1.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

B.O.E. 236; 02.10.74 *Orden de 28 de julio de 1.974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

B.O.E. 237; 03.10.74

B.O.E. 260; 30.10.74 *Corrección de errores.*

1.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES.

B.O.E. ; 23.09.86 *Orden de 23 de septiembre de 1.986 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

1.3 NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA.

B.O.E. 11; 13.01.76 *Orden de 9 de diciembre de 1.975 del Mº de Industria.*

B.O.E. 37; 12.02.76 *Corrección de errores.*

B.O.E. 58; 07.03.80 *Complemento del apartado 1.5 del título 1.*

1.4 CONTADORES DE AGUA FRÍA.

B.O.E. 55; 06.03.89 *Orden de 28 de diciembre de 1.988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

1.5 CONTADORES DE AGUA CALIENTE.

B.O.E. 25; 30.01.89 *Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

1.6 NORMAS DE EMISIÓN, OBJETIVOS DE CALIDAD Y MÉTODOS DE MEDICIÓN SOBRE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.

B.O.E. ; 12.11.87 *Ordenes del Ministerio de Obras Públicas y Transporte*

B.O.E. ; 20.03.89

B.O.E. ; 27.02.91

B.O.E. ; 02.03.91

B.O.E. ; 08.07.91

2 ACCESIBILIDAD

2.1 MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.

B.O.E. 122; 23.05.89 *Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. (En el ámbito de Andalucía prevalece el D. 72/1992.)*

3 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

3.1 NORMA NBE-AE/88, "ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN".

B.O.E. 276; 17.11.88 *Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

3.2 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSE-94)

B.O.E. 33; 08.02.95 *Real Decreto 2543/1994, de 29 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.*

4 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO

4.1 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS. (RCA-92).

B.O.E. 310; 26.12.92 *Orden de 18 de diciembre de 1992, del Mº de Obras Públicas y Transportes.*

5 AISLAMIENTO

5.1 NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CT-79, SOBRE CONDICIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

B.O.E. 253; 22.10.79 *Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, de la Presidencia del Gobierno.*

5.2 NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CA-88. SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS

B.O.E. 242; 08.10.88 *Orden de 29 de septiembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

5.3 NORMAS SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LAS ESPUMAS DE UREA-FORMOL USADAS COMO AISLANTES EN LA EDIFICACIÓN.

B.O.E. 113; 11.05.84 *Orden de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.*

B.O.E. 167; 13.07.84 *Corrección de errores.*

B.O.E. 222; 16.09.87 *Anulación la 6ª Disposición.*

B.O.E. 53; 03.03.89 *MODIFICACIÓN.*

5.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS POLIESTIRENOS EXPANDIDOS UTILIZADOS COMO AISLANTES TÉRMICOS Y SU HOMOLOGACIÓN.

B.O.E. 64; 15.03.86 *Real Decreto 2709/1985, de 27 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.*

5.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

B.O.E. 186; 05.08.86 *Real Decreto 1637/1986, de 13 de junio, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 257; 27.10.86 *Modificación de errores.*

6 APARATOS ELEVADORES

6.1 REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS.

B.O.E. 141; 14.06.77 *Orden de 23 de mayo de 1.977 del Mº de Industria.*B.O.E. 170; 18.07.77 *Corrección de errores.*B.O.E. 63; 14.03.81 *Modificación arte. 65.*

6.2 REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN.

B.O.E. 296; 11.12.85 *Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre del Mº de Industria y Energía.*

6.4 INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECAÑICOS.

B.O.E. 239; 06.10.87 *Orden de 23 de septiembre de 1.987 del Mº de Industria y Energía.*B.O.E. 114; 12.05.88 *Corrección de errores.*B.O.E. 223; 17.09.91 *Modificación.*B.O.E. 245; 12.10.91 *Corrección de errores.*B.O.E. 117; 15.05.92 *Complemento.*

6.5 INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 2, REFERENTE A GRÚAS TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.

B.O.E. 162; 07.07.88 *Orden de 28 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía.*B.O.E. 239; 05.10.88 *Corrección de errores.*B.O.E. 98; 24.04.90 *Modificación.*B.O.E. 115; 14.05.90 *Corrección de errores.*

6.6 INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 3, REFERENTE A CARRETILLAS AUTOMOTORAS DE MANUTENCIÓN.

B.O.E. 137; 09.06.89 *Orden de 26 de mayo 1989 del Mº de Industria y Energía.*

6.7. CONDICIONES DE APARATOS ELEVADORES DE PROPULSION HIDRÁULICA.

B.O.E. 09.08.74 *Orden de 30 de julio 1974 del Mº de Industria*

6.8 AUTORIZACION DE LA INSTALACIÓN DE ASCENSORES CON MÁQUINAS EN FOSO.

B.O.E. 230; 25.09.98 *Resolución de 10 de septiembre de 1.998, del Mº Industria y Energía*

6.10 ADAPTACIÓN DE LOS ASCENSORES A MINUSVALIDOS.

B.O.E. 51; 28.02.80 *R.D. 355/1980, Reserva y situación V.P.O. para minusválidos; art.2*

B.O.E. 67; 18.03.80 *Orden de 3 de marzo de 1.980, Caract. de los accesos, aparatos elevadores, y condic. interiores de las V.P.O. adaptadas a minusv. Art. 1, apartado B.*

7 CASILLEROS POSTALES

- 7.1 REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS, ADAPTADO A LAS NORMAS BÁSICAS CONTENIDAS EN LA VIGENTE ORDENANZA POSTAL.

B.O.E. 138; 09.06.64 *Decreto 1653/1964, de 14 de mayo, del Mº de la Gobernación, artcº. del 258 al 266 y Disp. Transª 3ª*

B.O.E. 211; 03.09.71 *MODIFICACIÓN Disp. Transª 3ª*

8 CEMENTOS

- 8.1 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS.(RC-97).

B.O.E. 141; 13.06.97 *Real Decreto 776/1997, de 30 de mayo, del Mº de la Presidencia.*

- 8.2 DECLARACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS.

B.O.E. 265; 04.11.88 *Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 155; 30.06.89 *MODIFICACIÓN.*

B.O.E. 312; 29.12.89 *MODIFICACIÓN.*

B.O.E. 158; 03.07.90 *MODIFICACIÓN del plazo de entrada en vigor.*

B.O.E. 36; 11.02.92 *MODIFICACIÓN.*

B.O.E. 125; 26.05.97 *MODIFICACIÓN.*

- 8.3 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS.

B.O.E. 21; 25.01.89 *Orden de 17 de enero de 1989, del Mº de Industria y Energía.*

9 CLIMATIZACIÓN

- 9.1 REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICOS (RITE)Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITE), SE CREA LA COMISIÓN ASESORA PARA LAS INSTALACIONES TÉRMICAS NE LOS EDIFICIOS.

B.O.E. 186; 05;08;98. *Real decreto 1751/98, de 31 de Julio del Ministerio de la Presidencia*

- 9.2 LIMITACIONES EN LAS CANTIDADES ANUALES DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS QUE SE PERMITEN CONSUMIR PARA CALEFACCIÓN

B.O.E. 172; 19.07.79 *Real Decreto 1755/77, de Julio del Ministerio de Industria y Energía*

B.O.E. 238; 04.10.79 *Desarrollo*

- 9.3 REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.

El Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria: Deja sin aplicación, en lo referente al montaje de sus equipos y sus instalaciones, el art. 8º del presente Reglamento. (Dispº Final 6ª)

Deroga el apartado b del arte. 9º del presente Reglamento. (Dispº Final 7ª)

B.O.E. 291; 06.12.77 *Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 9; 11.01.78 *Corrección de errores.*

B.O.E. 57; 07.03.79 *MODIFICACION arte. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Dispº Adicional 3ª.*

B.O.E. 101; 28.04.81 *MODIFICACION arte. 28º, 29º y 30º.*

9.4 INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS MI-IF CON ARREGLO A LO DISPUESTO EN EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.

B.O.E. 29; 03.02.78 *Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 112; 10.05.79 *MODIFICACION MI-IF 007 y 014.*

B.O.E. 251; 18.10.80 *MODIFICACION MI-IF 013 y 014.*

B.O.E. 291; 05.12.87 *MODIFICACION MI-IF 004*

B.O.E. 276; 17.11.92 *MODIFICACION MI-IF 005*

B.O.E. 288; 02.12.94 *MODIFICACIÓN MI-IF 002, 004, 009 y 010.*

B.O.E. 114; 10.05.96 *MODIFICACION MI-IF 002, 004, 008, 009, Y 010*

B.O.E. 60; 11.03.97 *MODIFICACION TABLA I MI-IF 004*

10 COMBUSTIBLES

10.1 REGLAMENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN CALEFACCIÓN Y OTROS USOS NO INDUSTRIALES.

B.O.E. 159; 03.07.68 *Orden de 21 de junio del Mº de Industria y Energía.*

176; 23.07.68 *Corrección de errores*

253; 22.10.69 *MODIFICACIÓN de los artcº 7º, 9º, 11º y 17º*

273; 14.11.69 *Corrección de errores*

162; 08.07.81 *MODIFICACIÓN del artcº 10º*

249; 17.10.69 *Instrucciones Complementarias*

10.2 NORMAS BÁSICAS DE INSTALACIONES DE GAS EN EDIFICIOS HABITADOS.

El Reglamento de Instalaciones de Gas deja sin aplicación a las presentes Normas Básicas en lo referente a locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales. (Dispº Derogatoria, Arte. 3º).

B.O.E. 77; 30.03.74 *Orden de 29 de marzo de 1974, de la Presidencia del Gobierno.*

B.O.E. 87; 11.04.74 *Corrección de errores*

- B.O.E. 101; 27.04.74 *Corrección de errores.*
- 10.3 REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCALES DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS O COMERCIALES.
- B.O.E. 281; 24.11.93 *Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, del Mº de la Presidencia.*
- B.O.E. 57; 08.03.94 *Corrección de errores.*
- 10.4 INSTRUCCIÓN SOBRE DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES COMBUSTIBLES Y LA INSTRUCCIÓN SOBRE INSTALADORES AUTORIZADOS DE GAS Y EMPRESAS INSTALADORAS.
- B.O.E. 8; 09.01.86 *Orden de 17 de diciembre de 1985, del Mº de Industria y Energía.*
- B.O.E. 100; 26.04.86 *Corrección de errores.*
- 10.5 REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS.
- B.O.E. 292; 06.12.74 *Orden de 18 de noviembre de 1974, del Mº de Industria.*
- B.O.E. 267; 08.11.83 *MODIFICACIÓN puntos 5.1 y 6.1*
- B.O.E. 175; 23.07.84 *Corrección de errores.*
- B.O.E. 175; 23.07.84 *MODIFICACIÓN ITC-MIG 5 y 6.*
- B.O.E. 68; 21.03.94 *MODIFICACIÓN Apdo. 3.2.1 de la ITC-MIG-5.1.*
- 10.6 REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.
- B.O.E. 128; 29.05.79 *Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, del Mº de Industria y Energía.*
- B.O.E. 154; 28.06.79 *Corrección de errores.*
- B.O.E. 61; 12.03.82 *MODIFICACIÓN de los artº. 6º y 7º.*
- 10.7 REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP) EN DEPÓSITOS FIJOS.
- B.O.E. 46; 22.02.86 *Orden 29 de enero de 1986, del Mº de Industria y Energía.*
- B.O.E. 138; 10.06.86 *Corrección de errores*
- 10.8 REGLAMENTO SOBRE CENTROS DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE G.L.P.
- B.O.E. 268; 09.11.70 *Orden de 30 de octubre de 1970, del Mº de Industria.*
- B.O.E. 301; 17.12.70 *Corrección de errores*
- B.O.E. 77; 31.03.81 *MODIFICACIÓN de los artº. 14º y 17º*
- 10.9 NORMAS A QUE DEBEN SUPEDITARSE LAS INSTALACIONES (DE G.L.P.) CON DEPÓSITOS MÓVILES DE CAPACIDAD SUPERIOR A 15 KILOGRAMOS.
- B.O.E. 218; 11.09.63 *Resolución de la Dirección General de Industrias Siderometalúrgicas, del Mº de*

11 CUBIERTAS

11.1 NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE QB-90. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

B.O.E. 293; 07.12.90 *Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo*

12 ELECTRICIDAD

12.1 REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN.

B.O.E. 242; 09.10.73 *Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, del Mº de Industria.*

B.O.E. 109; 07.05.74 *Regulación del apartado 4.5 de la MI.BT.041.*

B.O.E. 297; 12.12.85 *Adición de un nuevo párrafo al artículo 2 del REBT.*

12.2 APROBACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS MI.BT. DEL REBT.

B.O.E. 310; 27.12.73

B.O.E. 311; 28.12.73

B.O.E. 312; 29.12.73

B.O.E. 313; 31.12.73 *Orden de 31 de octubre de 1973, del Mº de Industria.*

B.O.E. 90; 15.04.74 *Aplicación de las Instrucciones Complementarias.*

B.O.E. 22; 26.01.78 *MODIFICACIÓN parcial y ampliación de MI.BT.004,007 y 017.*

B.O.E. 257; 27.10.78 *Corrección de errores.*

B.O.E. 174; 22.07.83 *MODIFICACIÓN de MI.BT. 008 y 044.*

B.O.E. 11; 13.01.78 *MODIFICACIÓN de MI.BT.025.*

B.O.E. 265; 6.11.78 *Corrección de errores.*

B.O.E. 193; 13.08.81 *MODIFICACIÓN del apartado 7.1.2 de MI.BT.025.*

B.O.E. 133; 4.06.84 *MODIFICACIÓN de MI.BT. 025 y MI.BT. 044.*

B.O.E. 22; 26.01.88 *MODIFICACIÓN de MI.BT.026 del REBT*

B.O.E. 73; 25.03.88 *Corrección de errores.*

B.O.E. 194; 13.08.80 *MODIFICACIÓN de MI.BT.040.*

B.O.E. 250; 17.10.80 *MODIFICACIÓN de MI.BT.044.*

B.O.E. 140; 12.06.82 *MODIFICACIÓN.*

B.O.E. 35; 09.02.90 *Adaptación de la Instrucción Complementaria MI-BT-026*

B.O.E. 186; 04.08.92 *MODIFICACIÓN.*

12.3 REGLAMENTO SOBRE ACOMETIDAS ELECTRICAS Y REGLAMENTO CORRESPONDIENTE

B.O.E. ; 12.11.82 *Real Decreto 2949/1982 del Mº de Industria y Energía*

B.O.E. ; 04.12.82

B.O.E. ; 29.12.82

B.O.E. ; 21.02.83

B.O.E. ; 14.02.85

12.4 NORMAS DE VENTILACIÓN Y ACCESO A CIERTOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

B.O.E. 152; 26.06.84 *Resolución de 19 de junio de 1984, de Dirección General de Energía***14 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

14.1 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

B.O.E. 11; 13.01.98 *Real Decreto 2661/98, de 11 de Diciembre del Mº de Fomento.*

14.2 INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO EH-91. (1)

B.O.E. 158; 03.07.91 *Real Decreto 1039/1991, de 28 de junio, del Mº de Obras Públicas y Transportes.*

(1) Derogado por la EHE; de posible aplicación solo a proyectos visados o en fase de redacción antes del 1 de julio de 1.999

14.3 INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN PRETENSADO EP-93. (1)

B.O.E. 152; 26.06.93 *Real Decreto 805/1993, de 28 de mayo, del Mº de Obras Públicas y Transportes.*

B.O.E. 152; Anejo

(1) Derogado por la EHE; de posible aplicación solo a proyectos visados o en fase de redacción antes del 1 de julio de 1.999

14.4 INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO EF-96

B.O.E. 19; 22.01.97 *Real Decreto 2608/1996, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.*B.O.E. 74; 27.03.97 *Corrección de errores.*

14.5 FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.

B.O.E. 190; 08.08.80 *Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno.*B.O.E. 301; 16.12.89 *Modificación de los modelos de fichas técnicas.*

14.6 ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMI-RESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN.

B.O.E. 51; 28.02.86 *Real Decreto 2702/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.*

15 MEDIO AMBIENTE

15.1 REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.

Las Transferencias de Competencias de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía afecta a los artículos 4º, 7º a 10º, 15º, 20º, 31º a 39º, 43º a 45º del presente Reglamento. (anexo V).

B.O.E. 292; 07.12.61 *Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, de la Presidencia del Gobierno.*

B.O.E. 57; 07.03.62 *Corrección de erratas.*

15.2 INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.

B.O.E. 79; 02.04.63 *Orden de 15 de marzo de 1963, del Mº de la Gobernación.*

15.1 PLAN NACIONAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 2001-2006.

0

B.O.E. ;166, 14.07.2001 *Resolución del 14 de junio de la Secretaría de Medio Ambiente*

16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS16.1 NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CPI/96 CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS.

B.O.E. 261;29.10.96 *Real Decreto 2177/96, de 4 de octubre, del Mº de Fomento.*

16.2 REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

B.O.E. 298; 14.12.93 *Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 109; 07.05.94 *Corrección de errores.*

16. REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

3

B.O.E. 181; 30.07.01 *Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, del Ministerio de Fomento.*

17 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

17.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

B.O.E. 256, 25.10.97 *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Mº de la Presidencia.*

17.2 REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

B.O.E. 167; 15.06.52 *Orden de 20 de mayo de 1952, del Mº del Trabajo.*

B.O.E. 356; 22.12.53 *MODIFICACIÓN.*

B.O.E. 235; 01.10.66 *MODIFICACIÓN.*

- 17.3 ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940
- B.O.E. 34; 03.02.40 *Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo, artículos 66 a 74.*
- 17.4 CAPITULO I, ARTÍCULOS 183º-291º DEL CAPITULO XVI Y ANEXOS I Y II DE LA ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA.
- B.O.E. 213; 05.09.70
- B.O.E. 216; 09.09.70 *Orden de 28 de agosto de 1970, del Mº de Trabajo, art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II.*
- B.O.E. 249; 17.10.70 *Corrección de errores.*
- 17.5 ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- Ver disposiciones derogatorias y transitorias de:*
- Ley 31/1995, Real Decreto 485/1997, Real Decreto 486/1997, Real Decreto 664/1997, Real Decreto 665/1997, Real Decreto 773/1997 y Real Decreto 1215/1997.*
- B.O.E. 64; 16.03.71
- B.O.E. 65; 17.03.71
- B.O.E. 82; 06.04.71 *Corrección de errores*
- B.O.E. 263; 02.11.89 MODIFICACION
- 17.6 MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y
- B.O.E. 245; 13.10.86 *Orden de 20 de septiembre de 1986, del Ministerio de Trabajo.*
- B.O.E. 261; 31.10.86 *Corrección de errores.*
- 17.7 NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN
- B.O.E. 311; 29.12.87 *Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social.*
- 17.8 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VIAS FUERA DE POBLADO.
- B.O.E. 224; 18.09.87 *Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*
- 17.9 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
- B.O.E. 269; 10.11.95 *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.*
- 17.1 REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
- 0
- B.O.E. 27; 31.01.97 *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*
- B.O.E. 159; 04.07.97 *Orden de 27 de junio de 1997, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*
- 17.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- 1
- B.O.E. 97; 23.04.97 *Real Decreto 485; 1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*
- 17.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2

B.O.E. 97; 23.04.97 *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*

17.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE
3 ENTRAÑE RIESGO, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES PARA LOS TRABAJADORES.

B.O.E. 97;23.04.97 *Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*

17.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN
4 PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

B.O.E. 97;23.04.97 *Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*

17.1 PROTECCION DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES
5 CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO

B.O.E. 124;24.05.97 *Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo del Mº de la Presidencia.*

17.1 PROTECCION DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES
6 BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO.

. B.O.E. 124; 24.05.97 *Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Mº de la Presidencia*

17.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE
7 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

B.O.E. 140; 12.06.97 *Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº de la Presidencia*

B.O.E. 171; 18.07.97 *Corrección de errores.*

17.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS
8 EQUIPOS DE TRABAJO.

B.O.E. 188; 07.08.97 *Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de la Presidencia.*

17.1 PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON LOS
9 AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO

B.O.E. 104; 1.05.2001 *Real Decreto 374/2001 de 6 de abril del Mº de la Presidencia.*

17.2 PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO

0

B.O.E. 148; 21.06.2001 *Real Decreto 614/2001 de 8 de junio del Mº de la Presidencia.*

18 TELECOMUNICACIONES

18.1 INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION.

BOE 51; 28.02.98 *R.D. Ley 1/1998, de 27 de febrero, Ministerio de Fomento. Deroga la ley 49/1966 23 julio sobre antenas colectivas, y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a este R.D.L..*

18.2 REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL
ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y LAS ACTIVIDADES DE
INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS.

BOE. 58; 09.03.99 *R.D. 278/1999, de 22 de febrero, del Ministerio de Fomento*

18.3 DESARROLLO DEL REGLAMENTO DE I.C.T. .

- BOE 268; 09.11.99 *Orden de 26 de octubre.*
- BOE 34; 09.02.00 *Resolución de 12 de enero, por el que se hace pública la Instrucción de 12/1/00 de la Secretaría Gral de Comunicación, sobre personal facultativo competente en I.C.T..*
- 18.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PUNTO DE TERMINACIÓN DE RED DE LA RED TELEFÓNICA CONMUTADA Y LOS REQUISITOS MÍNIMOS DE CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES PRIVADAS DE ABONADO.
- B.O.E. 305; 22.12.94 *Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.*

19 VIDRIOS

- 19.1 CONDICIONES TECNICAS PARA EL VIDRIO CRISTAL.
- B.O.E. 01.03.88 *Real Decreto 168/1988, de 26 de febrero , de Ministerio de Relaciones con las Cortes.*

20 YESOS

- 20.1 PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RY-85.
- B.O.E. 138; 10.06.85 *Orden de 31 de mayo de 1985, de la Presidencia del Gobierno.*
- 20.2 YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS.
- B.O.E. 156; 01.07.86 *Real Decreto 1312/1986, de 25 de abril, del Mº de Industria y Energía.*
- B.O.E. 240; 07.10.86 *Corrección de errores.*

8. ANEXO OBRA CIVIL Y URBANIZACIONES

8.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

Art.1. Despeje y desbroce del terreno.

La presente unidad comprende las operaciones necesarias para eliminar de la zona de ocupación de las obras, los escombros, basura, maleza, broza, y en general cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Asimismo, se considera incluida en esta partida la tala de árboles, extracción de tocón y retirada de productos a vertedero.

Art.2. Material resultante.

El material resultante de las operaciones anteriores será transportado a vertedero, o en cualquier caso alejado de las zonas de afección de las obras.

Art.3. Medición y abono.

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados. Se incluyen en esta partida las posibles demoliciones a realizar y no contempladas en el proyecto como unidades aparte.

8.2. EXTRACCIÓN DE TOCONES

Art.1. Extracción de tocones.

Comprende esta unidad la extracción de tocones de árboles de diámetro superior a 10 cm., y relleno del hueco con zahorra natural compactada, hasta una densidad del 100% de la máxima obtenida en el Próctor Normal.

Art.2. Medición y abono.

Esta unidad no será objeto de abono aparte por considerarse incluida en el "Despeje y desbroce del terreno".

8.3. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS***Art.1. Definición.***

Es la excavación necesaria para definir la explanada de asiento de la red viaria.

Únicamente se definen los siguientes tres tipos de excavación en explanación o préstamos:

- Excavación de tierra vegetal en explanación, la cual incluirá su acopio eventual intermedio y su posterior empleo en rellenos en mediana y bermas de seguridad.
- Excavación en explanación (excepto en tierra vegetal).
- Excavación en préstamos para coronación de terraplenes o para relleno.

Art.2. Clasificación de las excavaciones.

La excavación de la explanación o préstamos se entenderá, en todos los casos, como no clasificada ni por el método de arranque y carga, ni por la distancia de transporte, ni por el destino que se dé al material extraído.

Art.3. Ejecución.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el Pliego General.

3.1. Tierra vegetal

Se excavará aparte la capa de tierra vegetal existente en las zonas de desmonte y en las de cimientto de rellenos según se indique en los planos.

La tierra vegetal extraída que no se utilice inmediatamente será acopiada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno. Los acopios se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible. La altura máxima de los acopios será de cinco metros cuando su duración no exceda de un período vegetativo y de tres metros en caso contrario.

3.2. Empleo de los productos de la excavación

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos se transportarán hasta el lugar de empleo, o a acopios intermedios autorizados por el Director de la obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación. Los materiales sobrantes y no aptos se transportarán a vertedero.

3.3. Medición y abono

La excavación de la explanación, incluida la tierra vegetal, se abonará por metros cúbicos, deducidos por diferencia entre los perfiles del terreno después de efectuado el desbroce y los resultantes de las secciones definidas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquellas en el caso de que la profundidad de la excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono de la excavación en préstamos se considerará incluido en el de la unidad de la que pasen a formar parte los materiales extraídos, no considerándose objeto de abono aparte.

3.4. Refino de taludes y rasanteo de la explanación

Se considera incluido en la presente unidad el refino y terminación de los taludes resultantes de la excavación, así como el rasanteo, compactación y terminación de la explanación resultante, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

8.4. TERRAPLENES

Art.1. Definición.

Relleno situado entre la explanada y el terreno natural una vez excavada la tierra vegetal. En el terraplén se distinguirán las siguientes zonas:

- Coronación: la superior, de 50 cm. de espesor.
- Cimienta: la inferior, que ocupa el volumen excavado en tierra vegetal.
- Núcleo: la situada entre las dos anteriores.

Art.2. Materiales.

Para la coronación de los terraplenes se deberá emplear un suelo seleccionado o adecuado cuyo índice CBR, según la norma NLT-111/58, no sea inferior a diez.

Para el cimienta y núcleo de terraplenes se podrá emplear un suelo seleccionado, adecuado o tolerable.

Art.3. Ejecución de las obras.

Para la compactación se satisfarán las prescripciones siguientes:

- El cimienta y el núcleo del terraplén se compactará al 95% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-107/72.
- La coronación se compactará al 100% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-107/72.

Art.4. Medición y abono.

La coronación, el núcleo y el cimiento de los terraplenes se abonará a precio único por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno, una vez excavada la tierra vegetal y las secciones previstas en los planos. Su abono incluirá el del material, sea cual fuere su procedencia (excavación o préstamo).

8.5. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Esta unidad incluye la excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno, y cualquier medio empleado en su ejecución (manual o mecánico).

Art.1. Clasificación de la excavación.

La excavación en zanjas, pozos y cimientos para las redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad y alumbrado, así como las obras de cruce de calzada será "no clasificada".

Art.2. Ejecución de las obras.

No se procederá al relleno de zanjas, pozos o cimientos sin previa autorización del Director de las obras.

Si a la vista del terreno resultase la necesidad de variar el sistema de cimiento previsto, el Director de las obras dará al Contratista las instrucciones oportunas para la continuación de las obras.

El perfilado para emplazamiento de cimientos se ejecutará con toda exactitud, admitiéndose suplementar los excesos de excavación con hormigón en masa H-15, el cual no será de abono.

Art.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas, pozos o cimientos se abonará por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno antes de comenzar los trabajos y las resultantes previstas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizadas por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquéllas en el caso de que la profundidad de excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono incluirá el de los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, entibaciones, etc., que pudieran resultar necesarios.

No será objeto de abono por separado las excavaciones en zanjas, pozos o cimientos incluidos en otra unidades de obra tales como: drenes subterráneos, cimiento de báculos, cimientos de señales de tráfico, pozos de saneamiento, y arquetas de redes de abastecimiento, saneamiento, eléctricas...

8.6. RELLENOS LOCALIZADOS

Art.1. Rellenos localizados.

Incluye la presente unidad el material de relleno, transporte al tajo, relleno y compactación. Se distinguen dos tipos de relleno:

- Relleno localizado con material seleccionado.
- Relleno localizado con material procedente de la excavación.

Art.2. Ejecución.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el pliego general.

Art.3. Medición y abono.

La partida se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos sobre perfil.

8.7. ZAHORRAS ARTIFICIALES

Art.1. Definición.

Se define como zahorra artificial el material formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Se empleará la zahorra artificial como base del firme situada sobre la capa de zahorra natural en toda la red viaria.

Se admitirá el empleo de zahorra artificial en lugar de la natural, pero el contratista no tendrá derecho a una mejora de precio por este concepto.

Art.2. Materiales.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz UNE- 5 mm. deberá contener una proporción de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura, no inferior al 50%, en masa.

Art.3. Granulometría.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los huecos reseñados en el pliego general.

El cernido por el tamiz UNE -80 m. será menor que los 2/3 del cernido por el tamiz UNE 400 m.

Art.4. Forma.

El índice de lajas, según la norma NLT-354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco.

Art.5. Dureza.

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

Art.6. Limpieza.

Los Materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86, no deberá ser inferior a dos.

El equivalente de arena, según la norma NLT-113/72 será mayor de treinta.

Art.7. Plasticidad.

El material será "no plástico", según las normas NLT-105/72 y NLT 106/72.

Art.8. Ejecución de las obras.**8.1. Preparación de la superficie de asiento**

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya que asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente artículo del pliego.

8.2. Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

8.3. Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

8.4. Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar la óptima en más de un punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 9.7.9.1. del presente pliego.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zavorra natural en el resto de la tongada.

8.5. Tramo de prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zavorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte íntegramente de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad de compactación.
- En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en el presente pliego y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

Art.9. Especificaciones de la unidad terminada.

9.1. Densidad

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al 97% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

9.2. Carga con placa

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la norma NLT-357/86, no serán inferiores a cuarenta megapascuales.

9.3. Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de 20 mm.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros, estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de 15 cm., se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa

superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

Art.10. Limitaciones de la ejecución.

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

Art.11. Medición y abono.

La zahorra artificial se abonará por metro cúbico ejecutado medido sobre perfil de la sección tipo de cada uno de los viales.

Art.12. Control de calidad.

12.1. Control de procedencia

Antes de inicio de la producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras, añadiéndose una más por cada diez mil metros cúbicos, o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.
- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.
- Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
- CBR, según la norma NLT-149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86.

Además, sobre una de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

12.2. Control de producción

Se realizarán los siguientes ensayos.

Por cada mil metros cúbicos de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.

Por cada cinco mil metros cúbicos de material producido, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.
- Coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86.

Por cada quince mil metros cúbicos de material producido, o una vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/72.

12.3. Control de ejecución

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros de calzada, o alternativamente en tres mil metros cuadrados de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

12.4. Compactación

Sobre una muestra de efectivo seis unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.
- Densidad "in situ", según la norma NLT-109/72.

12.5. Carga con placa

Sobre una muestra de efectivo una unidad se realizará un ensayo de carga con placa, según la norma NLT-357/86.

12.6. Materiales

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 3.7.12.4. del presente artículo, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.
- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.

12.7. Criterios de aceptación o rechazo del lote

Las densidades medias obtenidas en la tongada compacta no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 3.7.9.1 del presente artículo; no más de dos individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por si solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las normas NLT-102/72 y NLT-109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 3.7.9.2. del presente pliego.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa; así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

8.8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Art.1. Definición.

Se definen diferentes tipos de mezclas bituminosas en caliente en la pavimentación de la red viaria según el tipo de capa de rodadura.

Art.2. Materiales.

2.1. Ligantes bituminosos

Se empleará betún asfáltico del tipo B60/70.

2.2. Áridos

El noventa por ciento al menos del árido grueso silíceo o porfídico empleado en la capa de rodadura tendrá un desgaste medio en ensayo de Los Angeles inferior a veintidós y el coeficiente del ensayo de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas. El quince por ciento restante deberá tener un desgaste según Los Angeles inferior a veinticinco , el mismo coeficiente de pulido y buen comportamiento frente a los ciclos de hielo y deshielo así como a los sulfatos.

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler deberá ser superior a setenta.

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta.

El filler será de aportación en su totalidad en las capas de rodadura: la relación filler/betún para la capa de rodadura será de 1,3.

2.3. Tipo y composición de la mezcla

Las mezclas bituminosas para las capas de rodadura e intermedia se ajustarán a los criterios del método Marshall.

Art.3. Ejecución de las obras.

3.1. Preparación de la superficie existente

Antes de extendido se eliminarán todas las exudaciones de betún mediante soplete con chorro de aire a presión.

3.2. Compactación de la mezcla

La mezcla bituminosa drenante se compactará con apisonadoras estáticas, y no deben transcurrir más de tres horas desde su fabricación en central hasta su extensión.

La compactación de la capa se realizará hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NLT-159/75.

Art.4. Medición y abono.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonarán, según su tipo, por las toneladas realmente fabricadas y puestas en obra, obtenidas de la superficie construida, del espesor medio de la capa y de la densidad media de la mezcla.

La densidad media se deducirá mediante probetas tomadas en la propia obra, en aquellas zonas que estime conveniente el Director de la obra.

El ligante y el "filler de aportación" no se consideran incluidos en el precio de la mezcla. La preparación de la superficie existente no será objeto de abono independiente.

8.9. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Art.1. Riego de imprimación.

Los riegos de imprimación se dispondrán sobre la capa de zahorras artificiales, y previamente al extendido de la capa de rodadura.

Cumplirán en cuanto se refiere a materiales, dosificación, ejecución de las obras, equipos necesarios y limitaciones de la ejecución, los prescritos en el presente pliego.

Art.2. Ligante.

El ligante a emplear será una emulsión catiónica de rotura lenta tipo ECL-1, con una dosificación media de 1,50 Kg/m².

Art.3. Extensión de árido.

Si fuese necesaria la extensión de un árido de cobertura por insuficiente absorción de la emulsión o por otra causa determinada por la Dirección de la obra, el tipo de árido a emplear será arena natural, arenas procedentes de machaqueo o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y materias extrañas. La totalidad del material pasará por el tamiz UNE. La dotación aproximada será de ochenta y uno.

Si la extensión del árido de cobertura sobre el riego fuese debida a la necesidad de permitir el tráfico rodado sobre la carretera, previamente a la extensión del aglomerado se procederá a un riego de adherencia con la dosificación indicada por el Director de la obra.

Art.4. Preparación de la superficie.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la presente unidad y no se abonará cantidad alguna en concepto de corrección de la misma, reparaciones o limpieza.

Art.5. Medición y abono.

La medición y abono se efectuará por toneladas de emulsión realmente empleada, considerándose incluido en el precio de la misma el árido de cobertura necesario.

8.10. ACERAS***Art.1. Definición.***

Estarán compuestas por una capa de hormigón tipo HA-15 de diez centímetros de espesor apoyado sobre el relleno necesario y terminado mediante un pavimento formado por losas calizas.

Art.2. Medición y abono.

Se abonará por metros cuadrados ejecutados, medidas sobre los planos. El abono incluye todas las operaciones y materiales necesarios para la completa ejecución de la unidad, incluida la formación de barbacanas.

8.11. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN***Art.1. Bordillos prefabricados de hormigón.***

El tipo de bordillo a utilizar será prefabricado de hormigón de dimensiones y sección según planos.

Se considera incluida en la presente unidad la cimentación del bordillo sobre solera de hormigón HM-12,5 de diez centímetros de espesor y con las dimensiones indicadas en los planos.

La disposición de bordillos se efectuará en la delimitación de aceras con la calzada.

Art.2. Ejecución.

La ejecución de las obras se efectuará según las indicaciones del presente pliego, la descripción de los correspondientes planos de detalle y las indicaciones del Director de las obras.

Art.3. Medición y abono.

Se medirá por metros lineales realmente colocados medidos sobre el terreno y abonados al correspondiente precio, y considerándose incluido en el precio todas las operaciones y materiales necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

8.12. HORMIGONES***Art.1. Prescripciones generales.***

Será de aplicación las instrucciones EHE-99 para elementos de hormigón en masa o armado.

Art.2. Materiales.**2.1. Cemento**

En todos los hormigones se hará uso de cemento PA-350, aunque el Director de las obras podrá exigir la utilización de cementos resistentes al yeso, si las condiciones del terreno así lo justificasen, sin que por ello haya lugar a un aumento del precio contractual del hormigón.

2.2. Áridos

El tamaño máximo del árido será de veinticinco milímetros para hormigones de elementos de poco espesor y de cincuenta milímetros en los elementos de espesor

superior a treinta centímetros, salvo que estudios en laboratorio aconsejen otros límites, o las prescripciones contempladas en la EHE-99.

Art.3. Tipos de hormigón.

Los tipos de hormigón empleado y el control que debe establecerse se recogen en los planos para cada uno de los elementos constructivos correspondientes.

Art.4. Estudio de la mezcla.

Para comprobar que la dosificación propuesta proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán seis amasados diferentes de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis probetas tipo por cada una de las seis amasadas.

Con objeto de conocer la curva de endurecimiento, se romperá una probeta de las de cada amasada a los siete días, otra a los catorce y las otras cuatro a los veintiocho. De los resultados de ésta última se deducirá la resistencia característica, que deberá ser superior a la exigida.

Una vez hecho el ensayo y elegida la dosificación, no podrá alterarse durante la obra más que con autorización del Director de la obra.

Art.5. Fabricación.

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres por ciento en el cemento, del ocho por ciento en la proporción de los diferentes tamaños de áridos y del tres por ciento en las concentraciones (relación cemento/agua).

En el hormigón HM-12,5 podrá autorizarse por el Director de la obra la dosificación volumétrica de los áridos. La dosificación del cemento se hará siempre por peso.

El periodo de amasado a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un minuto, e inferior a tres, siempre que no se empleen hormigoneras de más de un metro cúbico. En caso de emplearse hormigoneras de mayor capacidad, la duración del amasado

se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad, de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto.

No se mezclarán masas frescas conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

Art.6. Vertido.

El intervalo habitual como norma entre la fabricación y su puesta en obra, se rebajará en caso de emplearse masas de consistencia seca, cemento de alta resistencia inicial o en ambientes calurosos. Tampoco se utilizarán masas que hayan acusado anomalías del fraguado o defectos de mixibilidad de la pasta.

Los dispositivos y procesos de transporte y vertido del hormigón evitarán la segregación y la desecación de la mezcla, evitando, para ello, las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de un metro.

Art.7. Compactación.

Solo se admitirá la consolidación por apisonado en el HM-12,5.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

En el hormigonado de piezas, de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes encofrados, en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa.

El hormigón se verterá gradualmente, no volcando nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas vertidas.

Art.8. Juntas.

Las juntas de hormigonado se alejarán de las zonas donde las armaduras están sometidas a fuertes fracciones.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres, siete o quince días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Art.9. Medición y abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, según su tipo, medidos sobre los planos. No serán objeto de medición y abono independiente el hormigón constitutivo de otras unidades de obra para las que exista una presión global de ejecución.

8.13. ENCOFRADOS

Art.1. Encofrados.

Se prevé la ejecución de las unidades de obra que se relacionan a continuación:

- Encofrado plano en paramentos no vistos.
- Encofrado plano en paramentos vistos.

Todos ellos se ajustarán a las prescripciones del presente pliego.

Art.2. Encofrados de paramentos.

Los encofrados de paramentos vistos serán de madera. En los paramentos no vistos podrán emplearse elementos metálicos. Los paramentos han de recibir el tratamiento como vistos en cuantas partes queden al aire y en la franja de veinte centímetros inmediatamente por debajo de la línea de las tierras.

Art.3. Medición y abono.

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos en los planos. A tal efecto, los hormigones en elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales.

No serán objeto de medición y abono independientes los encofrados incluidos como elementos integrantes de unidades de obra para las que exista un precio global de ejecución.

8.14. ARQUETAS

Art.1. Definición de los distintos tipos de arquetas.

- Arquetas para la ubicación de mecanismos de la red de abastecimiento.
- Arquetas de acometida para la red de saneamiento.

Cada una de las arquetas definidas se ejecutará de acuerdo con las especificaciones contenidas en los correspondientes planos de detalle.

Art.2. Medición y abono.

La medición de las mismas se efectuará por unidad realmente ejecutada y abonada al correspondiente precio, sin que sea objeto de abono aparte la medición desglosada de ninguna de las unidades intervinientes en su construcción.

8.15. FÁBRICAS DE LADRILLO

Art.1. Ladrillos.

Antes de su colocación en obra, los ladrillos empleados deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de humedad para evitar el deslavamiento del mortero de agarre. El asiento del ladrillo se ejecutará por hileras horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de las hileras consecutivas.

Art.2. Morteros.

Las características de los morteros cumplirán las prescripciones del presente pliego, siendo la dosificación de los mismos fijada por el Director de la obra.

Art.3. Agua.

El agua a emplear en la ejecución de los morteros será dulce y exenta de materiales disueltos o en suspensión que pudieran afectar a las características de los morteros.

Art.4. La ejecución se atenderá a lo indicado en el presente pliego.

Art.5. Medición y abono.

Las fábricas de ladrillo se medirán y abonarán por metro cuadrado realmente ejecutado. No se considerarán de abono aparte las fábricas incluidas como integrantes de otra unidad de la obra de la que se establece un precio global de ejecución.

8.16. POZOS DE REGISTRO O RESALTO

Art.1. Pozos de registro.

La forma, dimensiones y tipología de los pozos se definen en los correspondientes planos de saneamiento, en los que se incluyen especificaciones de cada uno de los elementos integrantes de los mismos.

Se prevé la ejecución de pozos mixtos constituidos por una solera de hormigón y cerramiento de fábrica de ladrillo hasta la generatriz superior del colector; sobre esta fábrica se dispondrán anillos de hormigón prefabricado de las características y dimensiones indicadas en los planos.

Se proyectan dos tipos de pozo de registro o resalto:

- Pozo de 100 cm. de diámetro interior, para colectores de $D < 60$ cm.
- Pozo de 120 cm. de diámetro interior, para colectores de D80 y D 100 cm.

Art.2. Medición y abono.

La medición y abono se ejecutará por el desglose de los elementos constituyentes del mismo, debiendo tenerse en cuenta, que estos precios pueden englobar varias unidades de obra que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

8.17. SUMIDEROS

Art.1. Sumideros.

Las condiciones de ejecución serán las descritas en el presente pliego.

Las características de los sumideros se reflejan en los planos de detalle de saneamiento.

Art.2. Medición y abono.

La medición se realizará por unidad de sumidero realmente ejecutada y abonada al precio correspondiente, sin que las diferentes partidas intervinientes en su ejecución sean objeto de medición y abono aparte.

8.18. ACOMETIDAS INDIVIDUALES

Art.1. Acometidas individuales.

Las acometidas individuales se ejecutarán según lo indicado en los correspondientes planos de detalle.

Se prevén acometidas para cada uno de los servicios definidos en el proyecto.

Art.2. Medición y abono.

La medición y abono se efectúa por unidad realmente ejecutada, en la que se incluyen los diferentes elementos intervinientes en la misma, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

8.19. TUBOS COLECTORES

Art.1. Tubos colectores.

Los tubos colectores serán de fibrocemento serie S-3 con apoyo sobre cama de arena según las especificaciones definidas en los planos.

La sección interior de los mismos será circular, con los diámetros especificados.

Art.2. Estanqueidad de la junta.

La estanqueidad de la junta, al igual que la conducción, han de ser garantizadas antes de la puesta en funcionamiento de la instalación, realizando las pruebas establecidas en el pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

Art.3. Medición y abono.

La medición y abono se efectúa por metro lineal de tubo realmente colocado, incluyendo el mismo la parte proporcional de juntas y conexiones a los pozos de registro de la red.

8.20. TUBERÍAS DE P.V.C.***Art.1. Tuberías de P.V.C.***

La tubería de presión utilizada para la red de abastecimiento será de PVC, con los diámetros y timbrajes especificados en los planos del proyecto.

Los timbrajes de estas tuberías no serán en ningún caso inferiores a 6 Atm. de PN.

Art.2. Características de los tubos.

Las características de los tubos cumplirán lo prescrito en el presente pliego de condiciones para tuberías de abastecimiento de agua.

Se realizarán las pruebas de estanqueidad de acuerdo con lo especificado en la NTE-IFA/1975.

Art.3. Medición y abono.

Se medirá por metro lineal la tubería realmente ejecutada y se abonará al precio correspondiente, en el que se incluye la parte proporcional correspondiente a montaje, juntas, codos, té, anclajes y piezas especiales necesarias, que en ningún caso serán de abono aparte.

8.21. TUBERÍAS DE POLIETILENO

Art.1. Tuberías de Polietileno.

Las tuberías de polietileno se utilizarán en la red de abastecimiento en las acometidas individuales y acometidas a bocas de riego.

La presión nominal de estas tuberías será como mínimo de 6 Atm.

Art.2. Materiales.

El material constitutivo de las mismas cumplirá los requisitos indicados en el presente pliego de condiciones para tuberías de abastecimiento de agua.

Art.3. Medición y abono.

No es objeto de medición y abono dado que se encuentra incluido en las partidas correspondientes de acometidas domiciliarias y bocas de riego.

8.22. VÁLVULAS PARA LAS TUBERÍAS

Art.1. Válvulas de compuerta.

Los cuerpos de las válvulas serán de función dúctil de primera calidad y serán probados en fábrica a la presión de utilización.

Las válvulas estarán construidas de cómo que las piezas movibles tengan frotamiento de bronce sobre bronce, debiendo estar perfectamente mecanizadas y ajustadas.

Todo el material de fundición de las válvulas estará embetunado o pintado.

Los modelos que se propongan deberán ser sometidos a la aprobación de Director de obras.

Deberán probarse a una presión hidráulica adecuada para comprobar su estanqueidad actuando en las dos caras alternativamente y no deberá observarse ninguna anormalidad.

Todos los gastos que ocasionasen estas operaciones, de prueba, serán de cuenta del contratista.

Se medirán unidades realmente instaladas y se abonará al correspondiente precio, en el que se incluye la parte proporcional correspondiente al montaje, juntas, codos, té, anclajes y piezas especiales necesarias, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

8.23. PIEZAS ESPECIALES

Todas las piezas especiales (tés, codos, conos, bridas ciegas, etc.) podrán ser de los siguientes materiales:

- De palastro revestido con mortero de cemento interiormente, el cual se adherirá al palastro mediante una armadura o mallazo de hierro soldado al mismo.
- Exteriormente se revestirán, bien con una capa de mortero que envolverá a una armadura de sujeción o resistencia, solidaria al palastro que forma la pieza, o bien se pintarán a base de dos capas de resinas epoxi, después de haber tratado exteriormente el palastro del núcleo con un chorro de arena. Las formas, dimensiones y espesores de estas piezas las fijará para cada caso, el Director de las obras y el contratista se atenderá en todo caso a ello.
- De función dúctil, la cual deberá reunir las siguientes características mecánicas:
- Resistencia mínima a la tracción de cuarenta y tres Kg/mm².
- Alargamiento mínimo a la rotura de cinco por ciento.
- Dureza Brinell Máxima de doscientos treinta.

Tanto unas piezas como las otras deberán ser probadas en fábrica a una presión hidráulica de treinta y cinco Kg/cm².

8.24. CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ALUMBRADO, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN

Art.1. Cimentación.

La excavación para cimiento y arqueta será en todo conforme a lo prescrito en el presente pliego, y se considera incluida en el precio de la unidad.

Art.2. Materiales.

El macizo de cimentación se realizará con hormigón HA-17,5 de consistencia plástica, y de las dimensiones indicadas en los planos de detalle.

Esta unidad incluye además los pernos, placa de anclaje para sujeción del báculo, tubo para tierras y arqueta de conexiones de las características y dimensiones indicadas en los planos.

Art.3. Medición y abono.

Se medirán por unidad realmente ejecutada y se abonará el precio correspondiente.

9. ANEXO, PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES. CERRAMIENTOS PREFABRICADOS. MUROS CORTINA.

9.1. DESCRIPCION Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Cerramiento de edificios constituido por una estructura auxiliar que pasa por delante de la estructura del edificio, y sobre la que se acoplan los elementos ligeros de cerramiento.

9.2. REQUISITOS PREVIOS A LA EJECUCION

- Planos acotados de obra.
- Replanteo de ejes de perfiles.
- Disponibilidad de medios auxiliares.
- Acopio de material en las distintas plantas.
- Verificación de niveles de forjados y verticalidad de fachadas.

9.3. COMPONENTES

- Estructura auxiliar.
- Elementos de cerramiento.
- Base de fijación.
- Anclaje.
- Junta preformada.
- Producto de sellado.

9.4. EJECUCION Y ORGANIZACION

Art.1. Base de fijación.

Al mismo tiempo de ejecutar los forjados se recibirán en su cara, superior, inferior o en el canto, un número N de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.

Art.2. Anclaje.

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

Se comprobará que están colocadas todas las bases de fijación y existe toma de energía eléctrica cada 20 m como máximo en cada planta. Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado.

Art.3. Montante.

Se montarán en fachada uniéndolos a los anclajes por su parte superior permitiendo la regulación en sus tres direcciones, para lograr la modulación, aplomado y nivelación. En el extremo superior del montante se acoplará un casquillo que permita el apoyo con el montante superior.

Entre los montantes quedará una junta de dilatación de 2 mm/m mínimo.

Art.4. Travesaño.

Se unirán a los montantes por medio de casquillos y otros sistemas. Entre el montante y travesaño, quedará una junta de dilatación de 2 mm/m.

Art.5. Elemento opaco.

Se colocará sobre el módulo del muro cortina, fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas. Una vez colocado, no permitirá un paso de aire superior a 0,3

m³/h m² y será estanco al agua bajo un caudal de 0,2 l/min m² con presión estática de 20 mm c.d.a.

Art.6. Junta preformada de estanqueidad.

Se colocará a lo largo de los encuentros del muro cortina con los elementos de obra gruesa, así como en la unión con los elementos opacos, transparentes y carpinterías, de forma que asegure la estanqueidad al aire y al agua, permitiendo los movimientos de dilatación del muro cortina.

Art.7. Producto de sellado.

Se aplicará a temperatura superior a 0°C. En todo el perímetro de las juntas, comprobando antes de extenderla que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

Art.8. Elemento transparente.

Se colocará sobre el módulo del muro cortina, fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas. Una vez colocado, no permitirá un paso de aire superior a 0,3 m³/h m² y será estanco al agua bajo un caudal de 0,2 l/min m² con presión estática de 20 mm c.d.a.

Art.9. Elemento de carpintería.

El cerco se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes, a los elementos de módulo de muro cortina, cuando éstos no estén preparados para recibir directamente la hoja.

Cuando los elementos del módulo de muro cortina hagan la función de cerco, el montaje de la hoja y las condiciones de estanqueidad serán las indicadas en la subfamilia EFV: Ventanas, carpintería.

La colocación del acristalamiento sobre la carpintería se ajustará a lo indicado en la subfamilia EFC: Acristalamiento.

Art.10. Panel completo de cerramiento.

Se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales del panel.

Entre los montantes y el panel quedará una junta de dilatación de 2 mm/m, que se cubrirá por medio de un tapajuntas del mismo material que los perfiles y unido al montante o al panel, pero nunca a ambos. Las juntas de los montantes no coincidirán con las juntas horizontales entre paneles.

Art.11. Base de fijación.

Perfil de acero de dimensiones mínimas 300 mm de longitud y 5 mm de sección con alturas mínimas de 50 mm para sección U y de 80 mm para sección L.

Art.12. Anclaje.

Perfil metálico con espesor mínimo de 5 mm, provisto de los elementos necesarios para el acoplamiento con la base de fijación, de forma que permita el reglaje de los elementos del muro cortina en sus dos direcciones laterales, y otra normal al mismo.

Art.13. Montante.

De dimensiones indicadas en la Documentación Técnica.

Art.14. Travesaño.

De dimensiones indicadas en la Documentación Técnica.

Art.15. Elemento opaco.

De dimensiones indicadas en la Documentación Técnica. Sus cantos presentarán la forma adecuada para el acoplamiento con montantes y travesaños.

Art.16. Junta preformada.

De estanqueidad. Será de tipo, color, elasticidad y sección fijados en la Documentación Técnica.

Art.17. Producto de Sellado.

Siliconas de color y elasticidad fijadas en la Documentación Técnica.

Art.18. Panel completo de cerramiento.

Estará formado por perfiles de dimensiones indicados en la Documentación Técnica.

9.5. NORMATIVA

- NTE-FPC. Fachadas, Prefabricados, Muros Cortina.
- Normas UNE: 38001-85 2R, 38002-91 2R, 38011-72, 38013-72, 38014-91 1R, 38015-91 1R, 38016-90 1R, 38017-82 1R, 38017-82 1R ERRATUM, 38337-82 2R, 53508-78 (1), 53508-77 (2), 53510-85 2R, 53548-75, 53558-85 (1), 53558-91 (2), 53567-89, 53567-90 ERRATUM.

9.6. CONTROL Y ACEPTACION

Art.1. Controles previos.

- Identificación de perfiles: Clase del producto. Nombre comercial. Fabricante, Marca de Calidad. EWAA/EURAS. Dimensiones: espesores y sección. Certificado de Conformidad producto (MINER) para perfiles extruidos de aluminio.
- Protección y acabado:
- Acero: Protección anticorrosiva (mínimo 15 micras).
- Aluminio: Protección anódica (mínimo 15 micras); en ambientes marinos 20.

- Identificación de paneles: Clase de producto, fabricante, dimensiones, espesores, calificación, conformidad producto (MINER), Distintivo de Calidad (Sello INCE), adecuación a especificaciones de proyecto.
- Control de ejecución: Se realizará un control por planta, sobre los siguientes puntos:
- Base de fijación: Elementos metálicos no protegidos contra la oxidación. Desplomes de ± 1 cm o desniveles de más menos 2,5 cm.
- Anclajes: Ver si permite los movimientos de dilatación.
- Montantes y travesaños: Ver si existen casquillos de unión entre montantes. Desplomes o desniveles superiores a $\pm 2\%$.
- Junta preformada: Colocación discontinua o incompleta. Ver si hay grietas.
- Producto de sellado: Ver si existe discontinuidad y si el ancho de la junta no queda cubierto por el sellante.
- Elementos de cerramiento y/o paneles completos de cerramiento: Ver si hay fijación deficiente.

Art.2. Pruebas de servicio.

- Resistencia de montante y travesaño: Se les golpeará en el centro con un saco de arena de 50 Kg de peso con movimiento pendular; sin velocidad inicial desde una distancia de 2 m. Ver si aparecen deformaciones o degradaciones. Realizar una prueba por fachada.
- Resistencia de la cara interior de los elementos opacos: Misma prueba que la anterior. Ver si se agrieta o degrada el revestimiento y si se ocasionan deterioros en su estructura. Realizar una prueba por fachada.
- Resistencia de la cara exterior de los elementos opacos: Se les golpeará en el centro con una bola de acero de 50 mm de diámetro con un movimiento pendular; sin velocidad inicial desde una distancia de un 1,5 m. Ver si existen deformaciones, degradaciones, grietas, deterioros o defectos apreciables. Realizar la prueba en 2 de cada 100 unidades.

9.7. SEGURIDAD E HIGIENE

Los montantes y travesaños no actuarán como soporte ni apoyo de andamios u otros medios auxiliares de obra.

9.8. CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

El muro cortina se medirá por m2 de fachada ocupada por el mismo, incluyendo todos los elementos y operaciones necesarias para su montaje y acabado total, en condiciones de servicio y excluyendo el acristalamiento.

9.9. MANTENIMIENTO

No se realizarán modificaciones o reformas sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Art.1. Conservación.

Una vez al año se repasarán todos los elementos pintados.

Una vez cada 5 años se revisarán las juntas de estanqueidad, reponiéndolas si existen filtraciones.

Dos veces al año en fachadas accesibles y 6 veces en no accesibles, se limpiarán vidrios y elementos opacos, así como los elementos decorativos.

Los elementos metálicos, se conservarán, según el tipo, como se indica a continuación y siempre una vez al año.

Los elementos pintados se repasarán cada 2 años o antes si fuera necesario.

- Elementos de aleación ligera:

Se limpiarán con esponja y agua jabonosa o detergentes no alcalinos. Cuando la suciedad sea importante se lavará con agua adicionada con un detergente no alcalino o tricoretileno. Después debe aclararse y secarse, frotando después con un trapo enérgicamente.

- Elementos de acero galvanizado:

Se sacará el polvo existente y lavará con agua adicionando un detergente neutro.

- Elementos de acero inoxidable:

Se limpiará el polvo, empleando agua con jabón o detergentes no clorados, en líquido o polvo, utilizando esponjas, trapos o cepillos suaves.

En la limpieza de los vidrios, se evitará el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos o afecten al acabado superficial de los elementos metálicos.

Se revisará, cada 10 años, el estado de los elementos de sellado, sustituyéndolos en caso de pérdida de estanqueidad.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL

DE NAVE INDUSTRIAL Y EDIFICIO DE OFICINAS

DOCUMENTO: PRESUPUESTO

Alumno: Carlos Moriones Rey

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, 23 de febrero de 2012

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

01	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	pág. 3
02	SANEAMIENTO	pág. 7
03	CIMENTACIÓN.....	pág. 9
04	ESTRUCTURA	pág. 11
05	CUBIERTAS	pág. 13
06	FACHADAS.....	pág. 17
07	ALBAÑILERÍA	pág. 19
08	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	pág. 21
09	SOLADOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	pág. 22
10	CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS	pág. 24
11	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	pág. 30
12	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y ACS	pág. 34
13	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	pág. 36
14	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	pág. 41
15	INSTALACIÓN ANTIRROBOS	pág. 46
16	URBANIZACIÓN	pág. 47
17	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	pág. 50
18	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD	pág. 51
	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	pág. 52

CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES

01.01.01 m2 DEMOL.CUB.PAN.SANDWICH D.CHAPA

Demolición de cubrición de paneles tipo sándwich de doble chapa nervada, incluidos caballetes, li-
mas, remates laterales, encuentros con paramentos, etc., por medios manuales y sin aprovecha-
miento del material desmontado, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin trans-
porte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

1 25,00 15,00 375,00

375,00 15,13 5.673,75

01.01.02 m2 DEM.FORJ.VIG.MET/BOVED.C/COMP.

Demolición de forjados de viguetas metálicas IPN, bovedillas cerámicas o de hormigón, y capa de
compresión de hormigón, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga,
sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

1 150,00 150,00

150,00 18,52 2.778,00

01.01.03 m2 DEMOL.SOLERAS H.A.<15cm.C/COMP.

Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm. de espesor, con
compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o
planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

1 25,00 15,00 375,00

375,00 17,63 6.611,25

01.01.04 m3 DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN MAQ.

Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados)
etc., con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga,
sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

22 1,00 1,00 1,00 22,00

22,00 92,26 2.029,72

Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.

750,00	12,01	9.007,50
--------	-------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES	26.100,22
--	-----------

SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.02.01 * m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

5763

5.763,00

5.763,00

0,50

2.881,50

01.02.02 m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO

Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Nave	22	2,20	2,20	1,10	117,13
	2	1,00	1,00	1,00	2,00
Vigas de atado	2	0,40	50,00	0,50	20,00
	2	0,40	16,00	0,50	6,40
Oficinas	20	1,30	1,30	1,00	33,80
Vigas de atado	2	0,40	20,00	0,40	6,40
	2	0,40	30,00	0,40	9,60

195,33

15,02

2.933,86

01.02.03 m3 REL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE

Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.

Nave	1	50,00	16,00	0,30	240,00
Oficinas	1	30,00	20,00	0,30	180,00

420,00

25,11

10.546,20

01.02.04 m3 TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC.

Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

Nave	22	2,20	2,20	1,10	117,13			
	2	1,00	1,00	1,00	2,00			
Vigas de atado	2	0,40	50,00	0,50	20,00			
	2	0,40	16,00	0,50	6,40			
Oficinas	20	1,30	1,30	1,00	33,80			
Vigas de atado	2	0,40	20,00	0,40	6,40			
	2	0,40	30,00	0,40	9,60			
						195,33	14,80	2.890,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS....								19.252,44
TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								45.352,66

CAPÍTULO 02 SANEAMIENTO

02.01 ud ACOMETIDA DN50 mm.1" POLIETIL.

Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.

1

1,00

1,00

92,75

92,75

02.02 ud CONTADOR DN50 mm. EN ARQUETA 2"

Contador de agua de 50 mm. 2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 50 mm., grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.

1

1,00

1,00

546,80

546,80

02.03 m TUBO ALIM. POLIETILENO DN50 mm. 2"

Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.

1

15,00

15,00

15,00

20,64

309,60

Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.

2,00

2,00

129,57

259,14

TOTAL CAPÍTULO 02 SANEAMIENTO	1.208,29
-------------------------------------	----------

CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN

03.01 m2 REFIN.MAN.ZANJA/POZO T.DUROS

Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.

Nave	22	2,20	2,20	106,48		
	2	1,00	1,00	2,00		
Vigas de atado	2	0,40	50,00	40,00		
	2	0,40	16,00	12,80		
Oficinas	20	1,30	1,30	33,80		
Vigas de atado	2	0,40	20,00	16,00		
	2	0,40	30,00	24,00		
					235,08	5,46 1.283,54

03.02 m3 H.ARM. HA-25/P/40/Ila V.BOMBA

Hormigón armado HA-25 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.

Nave	22	2,20	2,20	1,10	117,13	
	2	1,00	1,00	1,00	2,00	
Vigas de atado	2	0,40	50,00	0,50	20,00	
	2	0,40	16,00	0,50	6,40	
Oficinas	20	1,30	1,30	1,00	33,80	
Vigas de atado	2	0,40	20,00	0,40	6,40	
	2	0,40	30,00	0,40	9,60	
					195,33	162,72 31.784,10

03.03 m3 H.ARM. HA-25/P/20/I 2 CARAS 0,25 V.MAN.

Hormigón armado HA-25N/mm², consistencia plástica, T_{máx.} 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m³), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EME y EHE

Nave	2	50,00	0,25	0,50	12,50			
	2	16,00	0,25	0,50	4,00			
Oficinas	2	20,00	0,25	0,50	5,00			
	2	30,00	0,25	0,50	7,50			
						29,00	303,21	8.793,09

03.04 m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm

Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm², T_{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.

5762	5.762,00			
-2106	-2.106,00			
		3.656,00	13,99	51.147,44

TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN..... 93.008,17

CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA

04.01 ud PLACA CIMEN.40x40x3cm. C/PERN.

Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40x40x3 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas MV y EHE.

Nave	24	24,00
Oficinas	20	20,00

44,00 69,59 3.061,96

04.02 kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA

Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.

NAVE

Pilares

HEB-320	22	7,00	127,00	19.558,00
HEB-220	2	9,00	71,50	1.287,00

Vigas cubierta

HEB-240	22	8,00	83,20	14.643,20
---------	----	------	-------	-----------

Correas cubierta

IPE-180	12	50,00	18,80	11.280,00
---------	----	-------	-------	-----------

Arriostr. cubierta

L60.5	8	10,50	4,57	383,88
-------	---	-------	------	--------

Vigas carril

HEB-300	2	48,00	117,00	11.232,00
---------	---	-------	--------	-----------

Fachadas

Tirantes	16	5,80	1,44	133,63
----------	----	------	------	--------

OFICINAS

Pilares

HEB-320	14	4,00	127,00	7.112,00
HEB-220	6	4,00	71,50	1.716,00

Vigas

IPE-300	8	7,50	42,20	2.532,00
---------	---	------	-------	----------

MORIONES REY, CARLOS

IPE-300	4	7,00	42,20	1.181,60		
IPE-300	2	6,00	42,20	506,40		
IPE-240	6	7,00	30,70	1.289,40		
IPE-240	3	6,00	30,70	552,60		
IPE-240	8	7,50	30,70	1.842,00		
					75.249,71	1,98 148.994,43

04.03 kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA FACHADA

Kg. Correa de chapa conformada en frío tipo Z, calidad S275, con una tensión de rotura de 410 N/mm², totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

CF 220x80x20x2,5

laterales	12	50,00	10,34	6.204,00		
frontales/traseras	6	16,00	10,34	992,64		
					7.196,64	1,98 14.249,35

04.04 m2 FORJ.VIG.IPN-140,20+4 B-60

Forjado 20+4 cm. formado por vigueta de acero laminado IPN-140 separadas 60 cm. entre ejes, bovedilla cerámica de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 4 cm. de hormigón HM-25 N/mm², Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (1,80 kg/m²), terminado. (Carga total 650 kg/m²). Según normas NTE y EHE-08.

OFICINAS

	1	20,00	30,00	600,00		
					600,00	84,42 50.652,00

TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA 216.957,74

CAPÍTULO 05 CUBIERTAS

SUBCAPÍTULO 05.01 NAVE INDUSTRIAL

05.01.01 m2 PANEL CUBIERTA E 30 mm.

Panel Basic cubierta, en 30mm de espesor, núcleo de poliuretano de 40kg/m3, con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.

1	50,00	16,00	800,00			
				800,00	32,17	25.736,00

05.01.02 m2 METACRILATO CEL.CUB. 16mm.INCOL.

Acristalamiento sobre lucernario en cubiertas, con plancha celular de metacrilato de metilo incoloro, de 16 mm. de espesor, incluso cortes de plancha y perfilaría de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales. Terminado en condiciones de estanqueidad.

24	2,00	2,00	96,00			
				96,00	90,59	8.696,64

05.01.03 m CANALÓN AC.GALV.CUAD.DES. 250mm.

Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de sección cuadrada con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

2	50,00		100,00			
2	16,00		32,00			
				132,00	26,74	3.529,68

05.01.04	m	BAJANTE A.GALVANIZADO 80x80 mm.					
Bajante cuadrada de chapa de acero galvanizado de 80x80 mm., instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.							
		12	7,00	84,00			
					84,00	17,11	1.437,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 NAVE INDUSTRIAL							39.399,56

SUBCAPÍTULO 05.02 OFICINAS
05.02.01 m2 PANEL CUBIERTA E 30 mm.

Panel Basic cubierta, en 30mm de espesor, núcleo de poliuretano de 40kg/m3, con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.

1	20,00	30,00	600,00
-6	5,00	6,00	-180,00

420,00	32,17	13.511,40
--------	-------	-----------

05.02.02 m2 METACRILATO CEL.CUB. 16mm.INCOL.

Acristalamiento sobre lucernario en cubiertas, con plancha celular de metacrilato de metilo incoloro, de 16 mm. de espesor, incluso cortes de plancha y perfilaría de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales. Terminado en condiciones de estanqueidad.

6	5,00	6,00	180,00
---	------	------	--------

180,00	90,59	16.306,20
--------	-------	-----------

05.02.03 m CANALÓN AC.GALV.CUAD.DES. 250mm.

Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de sección cuadrada con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

1	100,00	100,00
---	--------	--------

100,00	26,74	2.674,00
--------	-------	----------

05.02.04	m	BAJANTE A.GALVANIZADO 80x80 mm.						
Bajante cuadrada de chapa de acero galvanizado de 80x80 mm., instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.								
		6	4,00	24,00				
					24,00	17,11	410,64	
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 OFICINAS								32.902,24
TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTAS.....								72.301,80

CAPÍTULO 06 FACHADAS

SUBCAPÍTULO 06.01 NAVE INDUSTRIAL

06.01.01 m2 PANEL DE FACHADA ARGA CLYN 600/900

Panel sandwich de fachada con espuma de poliuretano Arga Clyn 600 o 900 de Arval by Arcelor-Mittal, espesor de 50 milímetros, acabado en Hairultra, color a definir por la dirección facultativa, cumpliendo con las especificaciones requeridas por la normativa vigente. Este panel reduce la adherencia de la suciedad sobre su superficie y es autolimpiable con la lluvia. Montaje horizontal o vertical. Incluyendo remates. No incluye subestructura auxiliar. Se medirá en m2 según proyecto.

Fachada norte	1	16,00	6,50	104,00	
Fachada sur	1	16,00	6,50	104,00	
Fachada oeste	1	50,00	6,50	325,00	
Puerta almacén	-1	5,00	4,00	-20,00	
Fachada este	1	50,00	6,50	325,00	
Puertas este	-3	5,00	4,00	-60,00	
Ventanas	-14	3,00		-42,00	
				736,00	70,44
					51.843,84
TOTAL SUBCAPÍTULO S06.01 NAVE INDUSTRIAL.....					51.843,84

SUBCAPÍTULO 06.02 OFICINAS

06.02.01 m2 FÁB.BLOQ.HORM.GRIS 40x20x20 2C/V

Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a dos caras vistas, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2.

Fachada total	1	100,00	4,00	400,00	
Puertas	-5	1,00	2,00	-10,00	
Ventanas	1	78,00	1,50	117,00	
				507,00	50,36 25.532,52

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 OFICINAS	25.532,52
--	-----------

TOTAL CAPÍTULO 06 FACHADAS	77.376,36
----------------------------------	-----------

CAPÍTULO 07 ALBAÑILERÍA

SUBCAPÍTULO 07.01 NAVE INDUSTRIAL

07.01.01 m2 TRASDOS.AUTOPORT.e=76mm./600(15+15+46)RF

Trasdosado autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm., atornillado por la cara externa dos placas de yeso laminado resistente al fuego de 15 mm. de espesor con un ancho total de 76 mm., sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.

1	30,00	3,00	90,00		
				90,00	61,86
					5.567,40
TOTAL SUBCAPÍTULO S07.01 NAVE INDUSTRIAL.....					5.567,40

SUBCAPÍTULO S07.02 OFICINAS

07.02.01 m2 TABIQUE SENCILLO (15+90+15) e=120mm./400

Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor con un ancho total de 120 mm., sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.

1	110,00	3,50	385,00		
				385,00	42,62
					16.408,70

CAPÍTULO 08 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

SUBCAPÍTULO 08.01 OFICINAS

08.01.01 m2 AISL.T. FALSO TECHO USRA XPS NF T 30mm.

Aislamiento térmico colocado sobre falso techo, mediante placas rígidas de poliestireno extruido Ursa XPS NF T de 30 mm. de espesor, i/p.p. de corte y colocación.

1	20,00	30,00	600,00		
				600,00	9,59
					5.754,00

08.01.02 m2 AISL.TERM.CÁMARAS P.PV ACUSTIVER 50

Aislamiento termoacústico en cámaras con panel flexible de lana de vidrio PV Acustiver 50 de Iso-ver, adheridos con pelladas de cemento cola al cerramiento de fachada, colocados a tope para evitar cualquier eventual puente térmico, i/p.p. de corte, adhesivo de colocación, medios auxiliares.

Fachada total	1	100,00	4,00	400,00		
Puertas	-5	1,00	2,00	-10,00		
Ventanas	1	78,00	1,50	117,00		
				507,00	6,64	3.366,48

TOTAL SUBCAPÍTULO 08.01 OFICINAS 9.120,48

TOTAL CAPÍTULO 08 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES..... 9.120,48

CAPÍTULO 09 SOLADOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

SUBCAPÍTULO 09.01 NAVE INDUSTRIAL

09.01.01 m2 PAV. AUTONIVELANTE NIVELPLAN-100 COPSA

Pavimento industrial autonivelante Nivelplan-100 de Copsa a base de cemento modificado con polímeros para pavimentos de hormigón y recrecidos de hasta 2 cm. i/limpieza del soporte, quedando el pavimento preparado para aplicación de pintura decorativa.

1	50,00	16,00	800,00
---	-------	-------	--------

800,00	33,61	26.888,00
--------	-------	-----------

09.01.02 m2 SOL. GRES ESMALTADO 31x31cm. C/MORTERO

Solado de gres esmaltado prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-67), en baldosas de 31x31cm. color suave, para tránsito medio, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR, medido en superficie realmente ejecutada.

Vestuarios	1	16,00	4,00	64,00
------------	---	-------	------	-------

64,00	32,00	2.048,00
-------	-------	----------

09.01.03 m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20cm.REC.MORT.

Alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Total	1	50,00	2,50	125,00
-------	---	-------	------	--------

Ventanas	-10	2,50	-25,00
----------	-----	------	--------

100,00	29,00	2.900,00
--------	-------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 09.01 NAVE INDUSTRIAL	31.836,00
---	-----------

SUBCAPÍTULO 09.02 OFICINAS
09.02.01 m2 SOL. GRES ESMALTADO 31x31cm. C/MORTERO

Solado de gres esmaltado prensado en seco (Blla-Blb s/UNE-EN-67), en baldosas de 31x31cm. color suave, para tránsito medio, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR, medido en superficie realmente ejecutada.

1	30,00	20,00	600,00		
				600,00	32,00
					19.200,00

09.02.02 m RODAPIÉ GRES PRENSA. N/ESMALTADO 10x44,6cm.

Rodapié biselado de gres prensado en seco no esmaltado (Blb), de 10x44,6 cm. color blanco, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas Lankolor y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

1	130,00		130,00		
				130,00	12,03
					1.563,90

09.02.03 m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20cm.REC.MORT.

Alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Total	1	71,00	2,50	177,50		
Ventanas	-1	14,00	0,75	-10,50		
				167,00	29,00	4.843,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 09.02 OFICINAS	25.606,90
--	-----------

TOTAL CAPÍTULO 09 SOLADOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	57.442,90
--	-----------

CAPÍTULO 10 CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS

SUBCAPÍTULO 10.01 NAVE INDUSTRIAL

10.01.01 ud P.PASO 1H. RF-30 SAPELLY

Conjunto montado en block para puerta de paso de una hoja lisa, cortafuegos RF-30 de medidas normalizadas, compuesto de hoja construida con materiales ignífugos y rechapada de sapelly, precerco de 70x35 mm., cerco de 70x20 mm. intumescente y tapajuntas de 70x16 mm. en ambas caras, ignífugos y recubiertos del mismo material de la hoja, herrajes de cuelgue (4 pernios de acero inoxidable de 100x72 mm.), y de seguridad, materiales fabricados con elementos ignífugos, montado el conjunto e incluso con p.p. de burlete y sellado de juntas con masilla intumescente, en las dos caras del block, y antes de colocar los tapajuntas, entre el precerco de obra y el cerco visto.

2

2,00

2,00

306,22

612,44

10.01.02 ud P.SECCIONAL IND. 5,00x3,00 AUT.

Puerta seccional industrial de 5,00x3,00 m., construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).

5

5,00

5,00

4.680,31

23.401,55

10.01.03 ud VENT.AL.LB. OJO BUEY D=80 cm

Ventana ojo de buey mitad fija y mitad practicable de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de D=80 cm., compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.

14

14,00

14,00 478,18 6.694,52

TOTAL SUBCAPÍTULO 10.01 NAVE INDUSTRIAL 30.708,51

SUBCAPÍTULO 10.02 OFICINAS

10.02.01 ud P.E. BLINDADA P.PAÍS P/PINTAR/LACAR

Puerta de entrada blindada normalizada, serie media, con tablero liso blindado (EBL) de pino del país, para pintar o lacar, incluso precerco de pino 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino 110x30 mm., tapajuntas lisos macizos de pino 85x15 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad largas, cerradura de seguridad de 3 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

1

1,00

1,00

465,33

465,33

10.02.02 ud P.P.CORR. 2/H.LISA H.MELAMINA CERC/DTO.

Puerta de paso ciega corredera, de 2 hojas normalizadas, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con doble cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, para pintar, juegos de poleas y carriles galvanizados, y manetas de cierre doradas, montada y con p.p. de medios auxiliares.

4

4,00

4,00

362,45

1.449,80

10.02.03 ud P.P. LISA HUECA,SAPELLY

Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly barnizada, incluso precerco de pino de 70x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

7

7,00

7,00

110,07

770,49

10.02.04 ud P.PASO 1H. RF-30 SAPELLY

Conjunto montado en block para puerta de paso de una hoja lisa, cortafuegos RF-30 de medidas normalizadas, compuesto de hoja construida con materiales ignífugos y rechapada de sapelly, precerco de 70x35 mm., cerco de 70x20 mm. intumescente y tapajuntas de 70x16 mm. en ambas caras, ignífugos y recubiertos del mismo material de la hoja, herrajes de cuelgue (4 pernios de acero inoxidable de 100x72 mm.), y de seguridad, materiales fabricados con elementos ignífugos, montado el conjunto e incluso con p.p. de burlate y sellado de juntas con masilla intumescente, en las dos caras del block, y antes de colocar los tapajuntas, entre el precerco de obra y el cerco visto.

Puertas exteriores	2	2,00		
			2,00	306,22
				612,44

10.02.05 m2 VENT.AL.LB. CORREDERAS 3 HOJAS

Carpintería de aluminio lacado blanco de 60 micras, en ventanas correderas de 3 hojas, mayores de 2 m2. y menores de 3 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.

1	78,00	1,50	117,00	
			117,00	71,19
				8.329,23

10.02.06 m. CAJÓN COMPACTO PVC 140/150 mm

Cajón capialzado mini de PVC, realizado con paneles machihembrados de PVC, reforzados en los bordes con perfiles de PVC, compuesto por costados, fondillo, techo y tapa registrable, de 140/150 mm., montado, incluso con p.p. de medios auxiliares.

1	78,00	78,00		
			78,00	24,14
				1.882,92

10.02.07 m2 PERSIANA PVC LAMA 50 mm. NORMAL

Persiana enrollable de lamas normales de PVC, de 50 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (eje, polea, cinta y recogedor), montada, incluso con p.p. de medios auxiliares. (mínimo medición 1,50 m2.)

1	78,00	1,50	117,00
---	-------	------	--------

117,00	27,66	3.236,22
--------	-------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO S10.02 OFICINAS.....	16.746,43
--	-----------

SUBCAPÍTULO 10.03 PARCELA

10.03.01 m VALLA BARROTES VER.30x30x1,5 GALV.h=2 m

Valla formada por tubos de acero laminado 30x30x1,5 mm. en vertical, separados 10 cm. y de 40x40x1,5 mm. en horizontal, fijados a postes de tubo de 48 mm. de diámetro, separados 2,80 m. y 2 m. de altura, galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/montaje rápido, sin soldadura.

Perímetro	1	197,00	197,00
Puertas vehículos	-3	5,00	-15,00
Puerta peatonal	-1	2,00	-2,00

180,00	81,92	14.745,60
--------	-------	-----------

10.03.02 ud PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2 H. 5x2 m.

Puerta de dos hojas abatibles de 5x2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x40x1,5 mm., barrotes de 30x30x1,5 mm. y columnas de fijación de 100x100x2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.

3	3,00
---	------

3,00	1.275,05	3.825,15
------	----------	----------

10.03.03 ud PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2 H. 2x2 m.

Puerta de dos hojas abatibles de 2x2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x40x1,5 mm., barrotes de 30x30x1,5 mm. y columnas de fijación de 100x100x2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.

1

1,00

1,00

485,82

485,82

TOTAL SUBCAPÍTULO 10.03 PARCELA 19.056,57

TOTAL CAPÍTULO 10 CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS 66.511,51

CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

11.01 m TUBERÍA MULTICAPA A.C. D32mm. plomyCLICK

Tubería de distribución desde calentador/acumulador de agua caliente, con tubería plomyLAYER, PERT/AL/PERT, D32 mm, para agua caliente, suspendida mediante abrazaderas, siempre en parte alta, o en todo caso, a un nivel superior a cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a ese nivel hasta las llaves de entrada a cada local húmedo a D25 mm, instalada y probada según normativa vigente.

1	20,00	20,00		
			20,00	31,44
				628,80

11.02 m TUBERÍA MULTICAPA A.F. D32mm. plomyCLICK

Tubería de distribución desde la llave de entrada, con tubería plomyLAYER, PERT/AL/PERT, D32 mm, para agua fría, suspendida mediante abrazaderas, siempre en parte alta, o en todo caso, a un nivel superior a cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a ese nivel hasta las llaves de entrada a cada local húmedo a D25 mm, instalada y probada según Normativa Vigente.

1	20,00	20,00		
			20,00	26,19
				523,80

11.03 m TUBERÍA MULTICAPA A.C. D25mm. plomyCLICK

Tubería de distribución desde calentador/acumulador de agua caliente, con tubería plomyLAYER, PERT/AL/PERT, D25 mm, para agua caliente, suspendida mediante abrazaderas, siempre en parte alta, o en todo caso, a un nivel superior a cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a ese nivel hasta las llaves de entrada a cada local húmedo a D25 mm, instalada y probada según Normativa Vigente.

1	10,00	10,00		
			10,00	22,32
				223,20

11.04 m TUBERÍA MULTICAPA A.F. D25mm. plomyCLICK

Tubería de distribución desde la llave de entrada, con tubería plomyLAYER, PERT/AL/PERT, D25 mm, para agua fría, suspendida mediante abrazaderas, siempre en parte alta, o en todo caso, a un nivel superior a cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a ese nivel hasta las llaves de entrada a cada local húmedo a D25 mm, instalada y probada según Normativa Vigente.

1 10,00

10,00

10,00

17,64

176,40

11.05 ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1" 25mm.

Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

10

10,00

10,00

20,53

205,30

11.06 ud VÁLVULA RETENCIÓN DE 2" 50 mm.

Suministro y colocación de válvula de retención, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.

1

1,00

1,00

30,68

30,68

11.07 ud INST. AGUA F.C.LAVABO

Instalación de fontanería para lavabo con tuberías de cobre, UNE-EN-1 057, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagües, con los diámetros necesarios, con sifón individual de PVC, incluso con p.p. de conexión a la red general, terminada, y sin aparatos sanitarios. s/CTE-HS-4/5.

19

19,00

19,00

123,46

2.345,74

11.08 ud INST. AGUA INODORO

Instalación de fontanería para inodoro, realizada con tuberías de cobre, UNE-EN-1 057, para las redes de agua fría, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagües, con los diámetros necesarios, incluso con p.p. de conexiones a la red general y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. s/CTE-HS-4/5.

17

17,00

17,00

105,26

1.789,42

11.09 ud SIST. INST. URINARIO SUSPENDIDO

Sistema de instalación de urinario suspendido en tabique de obra, bastidor y caja de protección, incluso conexión con llave de escuadra integrada de 1/2", codo de descarga, juego de manguitos de PEHD de D50, anclajes de fijación totalmente instalado (sin incluir urinario, ni ayuda de albañilería).

7

7,00

7,00

242,88

1.700,16

11.10 ud LAVABO 65x51 C/PED. VICTORIA BLA.

Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. mod. Victoria de Roca colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.

17

17,00

17,00

135,23

2.298,91

11.11 ud INOD.T.BAJO COMPL. VICTORIA BLA.

Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod. Victoria de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.

17

17,00

17,00

219,40

3.729,80

11.12	ud FREG.EMP.90x49 2 SENOS G.MMDO.				
	Fregadero de acero inoxidable, de 90x49 cm., de 2 senos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifería mezcladora monomando con caño giratorio y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico doble, instalado y funcionando.				
		2	2,00		
				2,00	280,27
					560,54
11.13	ud URINARIO MURAL C/FLUX.EMP.BLANCO				
	Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con fluxor de 1/2", incluso enlace cromado. Instalado.				
		7	7,00		
				7,00	273,80
					1.916,60
11.14	m BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 125 mm.				
	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5				
		1	72,00		
			72,00		
				72,00	18,93
					1.362,96
	TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....				17.492,31

CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

12.01 ud TERMO ELÉCT.JUNKERS HS 100-3B

Termo eléctrico vertical para el servicio de A.C.S. acumulada, Junkers modelo HS 100-3B, con una capacidad útil 100l. Potencia nominal 2,0 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10°C. Tensión de alimentación 230V. Tiempo de calentamiento 175 min. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito en acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones diámetro 452 x 1.128 mm. de altura.

2

2,00

2,00

367,02

734,04

D12.02 ud B.CALOR ROOF-TOP 29100W./30700W.

Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos y exteriores axiales, de potencia frigorífica 29.100 W. y potencia calorífica 30.700 W., formada por compresores herméticos, calentador de cárter, condensador de placas, protección antihielo, válvula de expansión termostática, presostatos de alta y baja, conexiones, instalada, puesta en marcha y funcionando.

1

1,00

1,00

9.997,83

9.997,83

12.03 m2 CONDUCTO CLIMAVER NETO

Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y kraft, por el interior incorpora un tejido de vidrio negro, aporta altos rendimientos térmicos y acústicos, reacción al fuego B-s1, d0, i/p.p. de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE y NTE-ICI-22.

1

100,00

1,00

100,00

100,00

34,65

3.465,00

12.04	ud DIFUSOR CUAD. 300x300mm S/REG.				
	Difusor cuadrado de 300x300mm de techo construido en perfil de aluminio extruido, sin dispositivo de regulación de caudal, instalado con puente de montaje, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25.	20	20,00		
				20,00	53,52
					1.070,40
	TOTAL CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y ACS				15.267,27

CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

13.01 m ACOMETIDA TRIFÁSICA 3,5x50 mm² Cu

Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 3,5x50 mm², con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexio-

1	1,00		
		1,00	73,53
			73,53

13.02 ud CUADRO DIST.PROTEC.CALEF. Y ACS CENTR.

Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción y ACS centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x63 A, 300 mA, y dos interruptores automáticos magneto-térmicos 2x32 A, incluyendo cableado y conexionado.

1	1,00		
		1,00	375,17
			375,17

13.03 ud MÓD. CONTAD. MEDIDA IND. HASTA 400 A.

Módulo para contadores de medida indirecta hasta 400 A., incluso bases cortacircuitos y fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 400 A. y transformador.

1	1,00		
		1,00	739,46
			739,46

13.04 ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 400A.

Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.

1	1,00		
		1,00	302,06
			302,06

13.05	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm2					
Derivación individual 3x6 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 6 mm2 y aislamiento tipo VV 750 V. libre de alógenos en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexiona-							
			1	285,00	285,00		
						285,00	13,82 3.938,70
13.06	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x10 mm2					
Derivación individual 3x10 mm2, (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 10 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y co-							
			1	200,00	200,00		
						200,00	15,74 3.148,00
13.07	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm2					
Derivación individual 3x16 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y co-							
			1	160,00	160,00		
						160,00	18,02 2.883,20

13.08	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 mm2				
	Derivación individual 3x25 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.				
		1	50,00	50,00	
				50,00	21,71 1.085,50
13.09	ud LUMINAR.INDUS.DISCARGA VM 250W				
	Luminaria industrial de 455 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio 250 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
		8	8,00		
				8,00	199,21 1.593,68
13.10	ud LUMINAR.INDUS.DISCARGA VM 400W				
	Luminaria industrial de 515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio 400 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
		16	16,00		
				16,00	209,06 3.344,96

13.11 ud LUM. ALUMINIO BL 2x58W.AF

Luminaria de superficie, de 2x58 W. con óptica de lamas de aluminio transversales pintadas en blanco y reflectores laterales de color blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

50

50,00

50,00

83,63

4.181,50

13.12 ud LUM.SUSPENDER ANOD.PARAB.MATE 2x58W.AF

Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 2 lámparas fluorescentes de 58 W./840, fabricada con chapa de acero lacada en blanco con tapa final de plástico y óptica constituida por reflectores laterales parabólicos y láminas parabólicas con partes superiores Fresnel, que cumple con las recomendaciones de deslumbramiento CIBSE LG3, categoría 3. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancias, cebadores, condensadores, portalámparas, lámparas fluorescentes TL D (diámetro 26 mm.) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.

40

40,00

40,00

181,58

7.263,20

13.13 ud BLOQ.AUT.EMERG.INTELIGENTE AUTOTEST LED DAL-60

Bloque autónomo de alumbrado de emergencia inteligente autotest (autodiagnostico del equipo) para superficie (convertible en estanco y/o empotrable mediante accesorios) de 90 lm con tecnología LED para un ahorro energético, 1 hora de autonomía, IP 42 e IK 04 y medidas 327x125x55,5 mm. Según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.

40

40,00

40,00

143,66

5.746,40

13.14 ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA

Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.

1	1,00			
		1,00	144,96	144,96
TOTAL CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....				34.820,32

CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

SUBCAPÍTULO 14.01 DETECCIÓN CONTRA INCENDIOS

14.01.01 ud DETECTOR IÓNICO DE HUMOS

Detector iónico de humos a 24 V., acorde con norma EN- 54-7, provisto de led indicador de alarma con enclavamiento, chequeo de funcionamiento automático, salida para indicador de alarma remoto y estabilizador de tensión, incluso montaje en zócalo convencional. Medida la unidad instalada.

10

10,00

10,00

59,93

599,30

14.01.02 ud CENTRAL DET.INC. MODULAR 4 ZONAS

Central de detección automática de incendios, con cuatro zonas de detección, con módulo de alimentación de 220 V. AC, 2 baterías de emergencia a 12 V CC. con salida de sirena inmediata, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada.

2

2,00

2,00

440,08

880,16

14.01.03 ud PULS. ALARMA DE FUEGO

Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.

15

15,00

15,00

37,41

561,15

14.01.04 ud SIRENA ELÉCTR. ÓPTICO-ACÚSTICA. INT.

Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 85 dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.

2

2,00

2,00

39,33

78,66

14.01.05	ud SEÑAL ALUMINIO 297x420mm.FOTOLUM.				
	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	17	17,00		
				17,00	10,24
					174,08
	TOTAL SUBCAPÍTULO 14.01 DETECCIÓN CONTRA INCENDIOS...				2.293,35

SUBCAPÍTULO 14.02 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
14.02.01 ud B.I.E. 45mmx15 m. ARM. VERTICAL

Boca de incendio equipada (B.I.E.), compuesta por armario vertical de chapa de acero 56x48x15 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable ciega y cerradura de cuadrado, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 15 m. de longitud, racorada, con inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS" sobre puerta. Medida la unidad instalada.

5

5,00

5,00

256,34

1.281,70

14.02.02 ud SEÑAL PVC 297x420mm.FOTOLUM.

Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.

5

5,00

5,00

7,87

39,35

TOTAL SUBCAPÍTULO 14.02 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
1.321,05
SUBCAPÍTULO 14.03 EXTINTORES
14.03.01 ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. AUTOM.

Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de 6 kg. de agente extintor con presión incorporada, con soporte, manómetro comprobable y rociador en boquilla de apertura automática por temperatura, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.

15

15,00

15,00

92,67

1.390,05

14.03.02	ud ARMARIO METAL. EXTINTOR 6/12 kg.				
	Armario metálico para extintores 6/12 kg., con marco fijo y cristal para romper en caso de incendio. Medida la unidad instalada.				
		15	15,00		
				15,00	54,53 817,95
14.03.03	ud SEÑAL PVC 297x420mm.FOTOLUM.				
	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.				
		15	15,00		
				15,00	7,87 118,05
					TOTAL SUBCAPÍTULO 14.03 EXTINTORES 2.326,05

SUBCAPÍTULO 14.04 PUERTAS CORTAFUEGOS

14.04.01 ud PUERTA CORTAF. EI2-90 1H. 90x210 cm

Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-90-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).

2

2,00

2,00

300,75

601,50

TOTAL SUBCAPÍTULO 14.04 PUERTAS CORTAFUEGOS ...

601,50

TOTAL CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....

6.541,95

CAPÍTULO 15 INSTALACIÓN ANTIRROBOS

15.01 ud SIRENA EXTERIOR. PLÁSTICO

Sirena exterior de 12 V de potencia o autoalimentada con batería 7,2 V., con flash, altavoz piezoeléctrico de 2 tonos, carcasa interior metálico y exterior de plástico, nivel sonoro 85 dBA o 112 dBA, con temporización de 2, 3, 5 y 10 ciclos. Medida la unidad instalada.

2

2,00

2,00

140,90

281,80

15.02 ud TELECÁMARA CCD B/N 1/3" 420 LÍN.

Telecámara CCD de blanco y negro, formato 1/3", iluminación 0,1 lux. a F 1.2., 512x582 pixels, 420 líneas de resolución horizontal, autoiris V/DC, con alimentación 220 V. AC. Medida la unidad instalada.

4

4,00

4,00

164,44

657,76

15.03 ud VIDEOGR.DIG 4 CANALES 250 GB

Videograbador de 4 entradas, 720X576 / 360X288 color. Compresión a MPG4. Disco duro de 250 Gb. USB. 100 imágenes segundo. Medida la unidad instalada.

1

1,00

1,00

1.216,88

1.216,88

15.04 ud MONITOR COLOR 17" TFT

Monitor de 17" TFT color, pantalla 304x228 mm, pixels 1024x768, 16,7 millones de colores, alimentación de 220 V. Conexiones de entrada DC, VGA, vídeo compuesto RCA, superVHS, entrada de audio con amplificador y altavoces en peana. Peso 6,22 Kg.

2

2,00

2,00

244,44

488,88

TOTAL CAPÍTULO 15 INSTALACIÓN ANTIRROBOS	2.645,32
---	-----------------

CAPÍTULO 16 URBANIZACIÓN

16.01 m3 SUMIN.Y EXT.MANU T.VEGETAL CRIBA

Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel.

210,6

210,60

210,60

39,55

8.329,23

16.02 ud BRAZO INCL. 15° D=60 VSAP 250W.

Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 60 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250W. VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalación, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.

14

14,00

14,00

543,12

7.603,68

16.03 ud BÁCULO h=7 m. b=1,5 m.

Báculo de 7 m. de altura y 1,5 m. de brazo, compuesto por los siguientes elementos: báculo tronco-cónico de chapa de acero galvanizado según normativa existente, provisto de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 cm. de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.

5

5,00

5,00

589,02

2.945,10

16.04 ud LUMI.A.VIARIO POLIÉSTER VSAP 250W.

Nueva generación de luminaria para alumbrado viario, cerrada, con carcasa de aluminio inyectado a alta presión en color gris. Con un diseño elegante, sutilmente redondeado, evitando la sensación de volumen sobre los postes y garantizando la proporcionalidad con la altura. Luminaria ecológica, reciclable 100% y fabricada bajo ISO 14000. Óptica de aluminio metalizado al vacío fijado a la carcasa de la luminaria o bien con la versión que forma dicha óptica un bloque unido al cierre. Posibilidad de tres tipos de cierre: policarbonato, vidrio plano y vidrio reticular; así como con la posibilidad de instalarla con entrada lateral o en poste. Aloja el equipo eléctrico, tiene protección IP 66, Clase II. Con lámpara de vapor de sodio alta presión de 250W. Instalada, incluido montaje y conexionado.

19

19,00

19,00

417,38

7.930,22

16.05 ud BANCO LISTONES METÁLICOS 2 m

Suministro y colocación de banco metálico con asiento y respaldo de 2 m. de longitud, compuesto de 8 listones metálicos soportado por dos tubos circulares de D=40 mm, con apoya-brazos, instalado.

6

6,00

6,00

282,44

1.694,64

16.06 ud PAPELERA CIRCULAR 70 l

Suministro y colocación de papelera de forma circular, con cubeta basculante de hierro zincado pintado, soportada por 2 postes verticales, de 70 l de capacidad, fijada al suelo con tornillería inoxidable en áreas urbanas pavimentadas.

12

12,00

12,00

110,64

1.327,68

16.07 m M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm

Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.

480

480,00

480,00

0,37

177,60

MORIONES REY, CARLOS

16.08	m2 PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN CEBREADOS				
	Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.				
		35	35,00		
				35,00	8,49
					297,15
	TOTAL CAPÍTULO 16 URBANIZACIÓN				30.305,30

CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**SUBCAPÍTULO 17.01 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

TOTAL SUBCAPÍTULO 17.01 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.	6.467,98
TOTAL CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	6.467,98

CAPÍTULO 18 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD**SUBCAPÍTULO 18.01 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD**

TOTAL SUBCAPÍTULO 18.01 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD	2.451,00
TOTAL CAPÍTULO 18 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD.....	2.451,00
TOTAL	789.109,46

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	45.352,66	5,75
02	SANEAMIENTO.....	1.208,29	0,15
03	CIMENTACIÓN.....	93.008,17	11,79
04	ESTRUCTURA	216.957,74	27,49
05	CUBIERTAS	72.301,80	9,16
06	FACHADAS.....	77.376,36	9,81
07	ALBAÑILERÍA.....	33.838,10	4,29
08	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	9.120,48	1,16
09	SOLADOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS.....	57.442,90	7,28
10	CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS	66.511,51	8,43
11	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	17.492,31	2,22
12	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y ACS.....	15.267,27	1,93
13	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	34.820,32	4,41
14	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	6.541,95	0,83
15	INSTALACIÓN ANTIRROBOS	2.645,32	0,34
16	URBANIZACIÓN.....	30.305,30	3,84
17	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	6.467,98	0,82
18	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD.....	2.451,00	0,31
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		789.109,46	
13,00 % Gastos generales.....		102.584,23	
6,00 % Beneficio industrial.....		47.346,57	
SUMA DE G.G. y B.I.		149.930,80	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		939.040,26	
18,00% I.V.A.....		169.027,25	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1.108.067,51	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO OCHO MIL SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

PAMPLONA, a 23 de Febrero de 2012.

El promotor

La dirección facultativa